

嘉義市第 37 屆中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活與應用科學科(2)環保與民生

組 別：國小組

作品名稱：為你「鳳」狂 - 鳳梨釀酒及應用

關 鍵 詞：鳳梨、釀酒、酒渣

編 號：

摘要

本研究室主要是將鳳梨連皮切塊，加入不同比例的冰糖、黑糖、二砂糖及特砂白糖後釀製成酒，並比較其特性。

研究發現加入不同種類及比例的糖，所釀製的鳳梨酒，PH 值、糖度及酒精濃度皆不同。用冰糖與特砂白糖所釀出的鳳梨酒，PH 較低，用二砂糖釀出的鳳梨酒，PH 較高。我們還可藉由調整鳳梨與糖的比例，控制鳳梨酒的酒精濃度。

用冰糖和黑糖釀出的鳳梨酒，可用來做水果酒電池，還能利用串聯的方式讓 LED 燈泡發光。用冰糖和黑糖釀出的鳳梨酒，適合用來粹取橘子精油製造清潔劑，其對於豬油、沙拉油的去油能力都很不錯。用鳳梨酒渣和蜂蜜混合而成的面膜可增加皮膚含水量，並減少油性肌膚的皮膚油份。鳳梨酒果渣還能加在水中一起灌澆，增加福山萵苣的產量。

壹、研究動機

臺灣，是個水果王國，幾乎什麼時候都有水果盛產，但也常常在新聞上看到農民因為水果盛產，價格陡降，導致採收成本比賣出的價錢更高，索性不採收，任其腐爛，令人好不心酸!有鑑於此，為了減少這樣的情形，我們是否可以將這些水果再利用，甚至製成更高利潤的產品呢?當時正值夏季，且在民雄的鳳梨盛產，如果可以用來製酒，或許可以替農民解決豐收時水果的問題。

於是我就將這個構想告訴老師，老師給了我一些想法，他覺得鳳梨盛產期時十分好吃，也有很多旅客專程前來購買品嚐，但因為保存不易，一旦生產過量，就會很快腐爛，很容易孳生蚊蟲影響衛生且味道不好聞，而老師家裡有釀酒機，或許可以讓我的想法成真，所以老師便指導我和幾個志同道合的朋友，一起研究這個實驗。

但是如何將想法變成現實?老師建議我們先試著自己去找出方法，我們就先各自去找尋不同的資料先行討論後再和老師一起討論，基本上的流程是選擇好材料後，在密封罐內發酵，等待一段時間後，蒸餾(依酒類不同可能會省略)，之後就完成了!發現有幾種材料的選擇，我們選擇的做法是: 用鳳梨+不同種類、不同重量的糖(黑糖、白糖、二砂糖、特白砂糖)+水+酵母菌，我們共 8 種不同比例的材料做出產品，並記錄最後的 PH 值及糖度。

最終的產品主要有兩種物體，分別是酒及過濾後剩下的酒渣。其中酒常被用來飲用，也可製成天然的電池或者加上橘皮精油製成清潔劑；而酒渣有人會加入蜂蜜做成面膜，也有人加水稀釋，當作種菜的液體肥料，因此如果將鳳梨拿來製酒的話也不會有浪費的情況。

鳳梨可以製作出那麼多物品，又可以兼顧環保，如果任其腐爛是多麼可惜的一件事!從這個實驗我學到了在一個水果除了好吃以外或許還可以有其他不同的利用方法，如果我們可以開發出不同的水果利用方式並能將結果應用在生活中，就可以讓辛勞的農民得到應有的成果。

貳、研究目的

- 一、將鳳梨連皮切塊，加入不同比例的冰糖、黑糖、二砂糖及特砂白糖後釀製成酒，並比較其特性。
- 二、將不同種類的電極插入蒸餾過後的鳳梨酒，比較電壓、電流的變化。
- 三、利用鳳梨酒萃取橘子皮中的精油，製作出環保洗潔劑，比較其對於沙拉油及豬油的去油能力。
- 四、用鳳梨酒渣製作面膜，測量對於皮膚的保濕能力。
- 五、找出適合在種植福山萵苣(大陸妹)時，加在水中一同噴灑，以增加產量的鳳梨酒渣比例。

參、研究設備及器材



一、實驗材料：

- (一)鳳梨、酵母粉、RO 水、冰糖、黑糖、二砂糖、特砂白糖
- (二)銅片、鋁片、鋅片
- (三)橘子皮、95%酒精、椰子油起泡劑、A4 投影片、豬油、沙拉油、蘇丹四號試劑
- (四)鳳梨酒渣、蜂蜜
- (五)福山萵苣(大陸妹)種子、培養土

- ### 二、實驗器材：
- 4L 玻璃瓶 8 個、500ml 錐形瓶 8 個、氣球、蒸餾酒機、電子天平、糖度計、PH 測量儀、酒精度計、三用電表、長尾夾、塑膠盒、塑膠淺盤、鑷子、花盆 9 個、噴水器 9 個、肌膚測試儀、500ml 燒杯 10 個、鱷魚夾測試線

肆、研究過程或方法

研究一、鳳梨粹釀——鳳梨酒的製造



(一)實驗步驟：

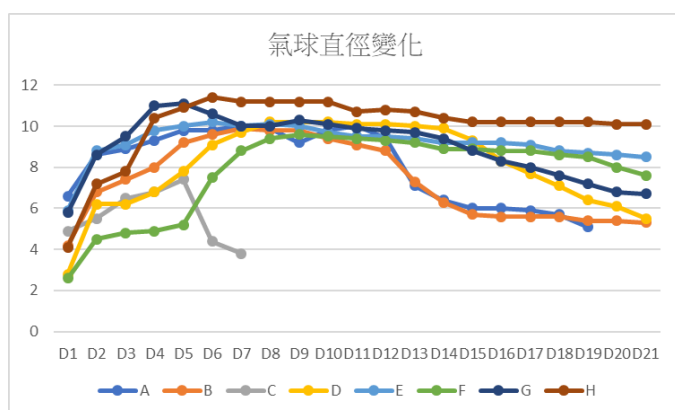
1. 將 200g 的鳳梨果肉和果皮切塊放入果汁機後打碎，並倒入容量 500ml 的錐形瓶 A 中。
2. 在錐形瓶 A 中加入 25g 冰糖及 0.5ml 酵母液，與鳳梨果泥攪拌均勻後靜置。
3. 在瓶口套入氣球，每日測量因發酵作用釋放出 CO₂ 氣體而變大的氣球直徑，並記錄在【表 1-1】
4. 重複步驟 1~3，將 25g 冰糖分別改為 100g 冰糖(錐形瓶 B)、25g 黑糖(錐形瓶 C)、100g 黑糖(錐形瓶 D)、25g 二砂糖(錐形瓶 E)、100g 二砂糖(錐形瓶 F)、25g 特砂白糖(錐形瓶 G)、100g 特砂白糖(錐形瓶 H)。
5. 將 2000g 的鳳梨果肉和果皮切塊放入果汁機後打碎，並倒入容量 4L 的玻璃罐 A 中。

6. 在玻璃罐 A 中加入 250g 冰糖及 5ml 酵母液，與鳳梨果泥攪拌均勻後靜置。
7. 玻璃罐口用保鮮膜、塑膠袋及橡皮筋固定，讓罐裡的材料進行無氧發酵。罐口不用蓋子密封以免發酵時產生的氣體致使玻璃罐破裂。
8. 將玻璃罐放置在陰涼處，觀察玻璃罐內鳳梨酒發酵的變化，記錄在【表 1-2】。
9. 重複步驟 5~8，將 250g 冰糖分別改為 1000g 冰糖(玻璃罐 B)、250g 黑糖(玻璃罐 C)、1000g 黑糖(玻璃罐 D)、250g 二砂糖(玻璃罐 E)、1000g 二砂糖(玻璃罐 F)、250g 特砂白糖(玻璃罐 G)、1000g 特砂白糖(玻璃罐 H)。
10. 經過 21 天後，將 8 個玻璃罐開封過濾，鳳梨酒分別倒入 1000c.c.的密封瓶中保存，過濾後剩下的酒渣另外保存。
11. 利用糖度計、PH 測量儀測量 8 種鳳梨酒的糖度及 PH 值，記錄在【表 1-3】。
12. 取 8 種鳳梨酒各 100ml，利用蒸餾酒機蒸餾過後，再用酒精度計測量其酒精濃度，記錄在【表 1-3】。

【表 1-1】測量氣球的直徑變化

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	平均
A	6.6	8.6	8.9	9.3	9.8	9.8	10	9.9	9.2	9.8	10	9.4	7.1	6.4	6	6	5.9	5.7	5.1			8.1
B	4.2	6.8	7.4	8	9.2	9.6	9.9	9.8	9.8	9.4	9.1	8.8	7.3	6.3	5.7	5.6	5.6	5.6	5.4	5.4	5.3	7.3
C	4.9	5.5	6.5	6.8	7.4	4.4	3.8															5.6
D	2.8	6.2	6.2	6.8	7.8	9.1	9.7	10.2	10.2	10.2	10.1	10.1	10	9.9	9.3	8.3	7.7	7.1	6.4	6.1	5.5	8.1
E	5.9	8.8	9.1	9.8	10	10.2	10	10.1	10	9.7	9.5	9.5	9.4	9.2	9.2	9.2	9.1	8.8	8.7	8.6	8.5	9.2
F	2.6	4.5	4.8	4.9	5.2	7.5	8.8	9.4	9.6	9.5	9.4	9.3	9.2	8.9	8.9	8.8	8.8	8.6	8.5	8	7.6	7.8
G	5.8	8.6	9.5	11	11.1	10.6	10	10	10.3	10.1	9.9	9.8	9.7	9.4	8.8	8.3	8	7.6	7.2	6.8	6.7	9.0
H	4.1	7.2	7.8	10.4	10.9	11.4	11.2	11.2	11.2	11.2	10.7	10.8	10.7	10.4	10.2	10.2	10.2	10.2	10.2	10.1	10.1	10.0

【圖 1-1】測量氣球的直徑變化



【表 1-2】鳳梨酒發酵變化

	鳳梨與糖比例	錐形瓶照片	玻璃瓶照片	顏色	氣味	澄清度
A	鳳梨 8:冰糖 1			上層咖啡,中層為咖啡帶黃,下層為土黃色	嗆濃酒氣,酸酸的	混濁
B	鳳梨 2:冰糖 1			上層鳳梨渣,上層 1/3 咖啡色,下層 2/3 土黃色	鳳梨香味,甜味和酒味	混濁
C	鳳梨 8:黑糖 1			上層占 1/10 深咖啡色,下層占 9/10 土黃	氣味較不濃嗆,較沒有酸酸的味道	混濁
D	鳳梨 2:黑糖 1			整桶都是深咖啡色	濃濃酒味	混濁
E	鳳梨 8:二砂糖 1			上層占 1/7,較清的黃色,其餘的 6/7 為混濁暗黃色	鳳梨香味、淡淡酒味	混濁
F	鳳梨 2:二砂糖 1			上層 2/5 咖啡色略帶透明,下層 3/5 混濁暗黃色	鳳梨香味、較濃酒味	混濁
G	鳳梨 8:特砂白糖 1			上層 1/5 澄清淺黃色,其餘 4/5 鳳梨渣	鳳梨香味、較濃酒味	清濁分明

H	鳳梨 2:特砂白糖 1			上層 1/3 澄清淺黃略帶咖啡色, 下方鳳梨渣色	鳳梨香味、較濃酒味	清濁分明
---	-------------	---	---	--------------------------	-----------	------

【表 1-3】鳳梨酒糖度、PH 值及酒精濃度

鳳梨與糖比例		PH 值		糖度		蒸餾後酒精濃度	
A	鳳梨 8:冰糖 1	3.8	最低	10		24%	
B	鳳梨 2:冰糖 1	4.2		>30	最高	27%	最高
C	鳳梨 8:黑糖 1	4.3		8		23%	
D	鳳梨 2:黑糖 1	4.2		>30	最高	26%	
E	鳳梨 8:二砂糖 1	4.5	最高	7		17%	最低
F	鳳梨 2:二砂糖 1	4.5	最高	>30	最高	27%	最高
G	鳳梨 8:特砂白糖 1	3.9		6	最低	21%	
H	鳳梨 2:特砂白糖 1	4		28		24%	

(二)實驗結果：

1.比較【表 1-1】及【圖 1-1】，在鳳梨果皮及果肉中，加入不同種類及比例的糖進行發酵，瓶口的氣球充氣後，直徑平均變化由大到小為：

大 H>E>G>D=A>F>B>C 小

- 在鳳梨果皮及果肉中，加入不同種類及比例的糖進行發酵，所釋出的 CO₂ 平均最多的是 H(鳳梨 2:特砂白糖 1)，最少的是 C(鳳梨 8:黑糖 1)。
- 在鳳梨果皮及果肉中，加入不同種類及比例的糖進行發酵，氣球吸收 CO₂ 後，直徑最大的是第 6 天的 H(鳳梨 2:特砂白糖 1)，直徑最小的是第 1 天的 F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- A(鳳梨 8:冰糖 1)在第 19 天、C(鳳梨 8:黑糖 1)在第 7 天時氣球開始消氣，表示瓶子內的發酵作用已經停止不再進行了。
- 在發酵作用開始後，除了 C(鳳梨 8:黑糖 1)的氣球很快消氣外，所有氣球的直徑都開始慢慢變大，其中 H(鳳梨 2:特砂白糖 1)氣球直徑在第 6 天開始慢慢變小，E(鳳梨 8:二砂糖 1)在第 8 天，B(鳳梨 2:冰糖 1)、F(鳳梨 2:二砂糖 1)、G(鳳梨 8:特砂白糖 1)在第 9 天，D(鳳梨 2:黑糖 1)在第 10 天，A(鳳梨 8:冰糖 1)在第 11 天，所有氣球開始消氣的時間相差不久。
- 比較【表 1-2】，C(鳳梨 8:黑糖 1)、E(鳳梨 8:二砂糖 1)的酒味較其他鳳梨酒淡；G(鳳梨 8:特砂白糖 1)、H(鳳梨 2:特砂白糖 1)罐內的液體輕濁分明，其餘則呈混濁狀。
- 比較【表 1-3】，用不同種類及比例的糖所釀出的鳳梨酒 PH 值由小到大分別為
小 A(3.8)<G(3.9)<H(4.0)<B(4.2)=D(4.2)<C(4.3)<E(4.5)=F(4.5) 大

- 其中 PH 值最低的是 A(鳳梨 8:冰糖 1)，最高的是 E(鳳梨 8:二砂糖 1)和 F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 8.比較【表 1-3】，用不同種類及比例的糖所釀出的鳳梨酒糖度由小到大分別為
小 G(6)<E(7)<C(8)<A(10)<H(28)<B、D、F(大於 30) 大
其中甜度最低的是 G(鳳梨 8:特砂白糖 1)，最高的是 B(鳳梨 2:冰糖 1)、D(鳳梨 2:黑糖 1)、F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 9.比較【表 1-3】，蒸餾過後的鳳梨酒酒精濃度由低到高分別為
低 E(17%)<G(21%)<C(23%)<A(24%)=H(24%)<D(26%)<B(27%)=F(27%) 高
其中酒精濃度最低的是 E(鳳梨 8:二砂糖 1)，酒精濃度最高的是 B(鳳梨 2:冰糖 1)、F(鳳梨 2:二砂糖 1)



研究二、鳳梨專賣「電」——探討水果酒電池的發電效能

(一)實驗步驟：

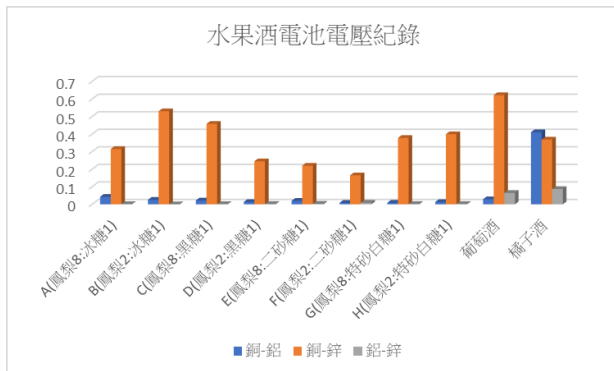
1. 將研究一所釀出的 8 種鳳梨酒各取 200ml，分別倒在 500 ml 的燒杯中。
2. 取市售的葡萄酒及橘子酒 200ml，分別倒在 500 ml 的燒杯中。
3. 將 10cm×1cm 的銅片及鋁片固定在燒杯中，兩者插入液體的深度皆為 2cm，間距為 5cm。
4. 將三用電表與銅片、鋁片相接，其中銅片為正極，鋁片為負極，測量 10 種水果酒電池連接後的電流及電壓，並記錄在【表 2-1】。
5. 將(正極-銅片、負極-鋁片)換成(正極-銅片、負極-鋅片)及(正極-鋅片、負極-鋁片)，重複步驟 3、4。
6. 將 8 種鳳梨酒及葡萄酒、橘子酒各倒 3 杯在 500 ml 的燒杯中，每杯各 200ml。
7. 將 10cm×1cm 的銅片及鋁片固定在 3 個燒杯中，銅片為正極，鋁片為負極，兩者插入液體的深度皆為 2cm，間距為 5cm。
8. 將三杯液體中的電極串聯後，連結 LED 燈泡，測試燈泡是否有被點亮，記錄在【表 2-1】。
9. 將(正極-銅片、負極-鋁片)換成(正極-銅片、負極-鋅片)及(正極-鋅片、負極-鋁片)，重複步驟 7、8。

【表 2-1】水果酒電池發電效能紀錄

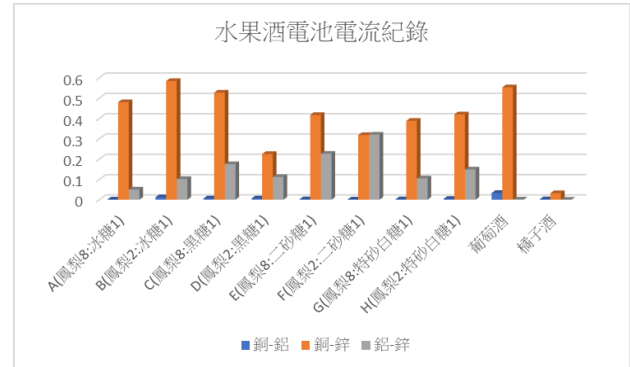
酒的種類	電壓 (單位:V 伏特)			電流 (單位:mA 毫安培)			燈泡是否亮 (亮○, 不亮×)		
	銅-鋁	銅-鋅	鋁-鋅	銅-鋁	銅-鋅	鋁-鋅	銅-鋁	銅-鋅	鋁-鋅
A(鳳梨 8:冰糖 1)	0.043	0.315	0.001	0.001	0.48	0.05	×	×	×
B(鳳梨 2:冰糖 1)	0.026	0.53	<0.001	0.012	0.584	0.102	×	○	×
C(鳳梨 8:黑糖 1)	0.022	0.458	0.001	0.006	0.527	0.175	×	○	×
D(鳳梨 2:黑糖 1)	0.013	0.245	0.002	0.006	0.225	0.112	×	×	×

E(鳳梨 8:二砂糖 1)	0.02	0.22	0.003	0.002	0.417	0.226	×	×	×
F(鳳梨 2:二砂糖 1)	0.008	0.165	0.009	0.001	0.318	0.32	×	×	×
G(鳳梨 8:特砂白糖 1)	0.009	0.378	0.002	0.002	0.388	0.105	×	×	×
H(鳳梨 2:特砂白糖 1)	0.013	0.399	0.002	0.004	0.42	0.149	×	×	×
葡萄酒	0.029	0.622	0.065	0.033	0.553	0.001	×	○	×
橘子酒	0.411	0.369	0.087	0.002	0.032	<0.001	×	×	×

【圖 2-1】水果酒電池電壓紀錄



【圖 2-2】水果酒電池電流紀錄



(二)結果：

- 根據【表 2-1】、【圖 2-1】及【圖 2-2】，用(正極-銅、負極-鋅)做電極的水果酒電池所測量出的平均電壓及平均電流最高。
- 10 種用(正極-銅、負極-鋅)做電極的水果酒電池中，測量出的電壓由大到小為：
大 葡萄酒>B>C>H>G>橘子酒>A>D>E>F 小
其中電壓最大的是葡萄酒及 B(鳳梨 2:冰糖 1)，最小的是 E(鳳梨 8:二砂糖 1)及 F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 10 種用(正極-銅、負極-鋅)做電極的水果酒電池中，測量出的電流由大到小為：
大 B>葡萄酒>C>A>H>E>G>F>D>橘子酒 小
其中電流最大的是 B(鳳梨 2:冰糖 1)、葡萄酒及 C(鳳梨 8:冰糖 1)，最小的是橘子酒。
- 將三杯水果酒電池串聯後，用(正極-銅、負極-鋅)做電極、溶液為 B(鳳梨 2:冰糖 1)、C(鳳梨 8:黑糖 1)、葡萄酒的水果酒電池可以使 LED 燈泡發光，其餘的水果酒電池則無法使 LED 燈泡發光。

研究三、自製清潔劑 PART1——討論清潔劑對於豬油的去油能力



(一)實驗步驟：

- 蒐集學校營養午餐吃完的橘子皮，剝除上面的白色絲狀物後撕成小塊。
- 在 500ml 的玻璃罐內放入 300g 的橘子皮及 300ml 的鳳梨酒 A，均勻攪拌使橘子皮能均勻

沉浸在鳳梨酒中。

3. 橘子皮及鳳梨酒浸泡 7 日，使橘子油囊內的精油被萃取出來後，將玻璃罐內的液體過濾。
4. 取 300ml 含有橘子精油及鳳梨酒的液體，加入 300ml 的 35%椰子油起泡劑及 900ml 的水，攪拌均勻後，即完成清潔劑 A。
5. 將鳳梨酒 A 換成鳳梨酒 B、C、D、E、F、G、H 及 95%純酒精，重複步驟 2-4，完成清潔劑 B、清潔劑 C、清潔劑 D、清潔劑 E、清潔劑 F、清潔劑 G、清潔劑 H、純酒精清潔劑。
6. 取 1000g 的橘子果肉、葡萄果肉及鳳梨果肉分別放入果汁機中，並加入 500g 的水打成果汁。
7. 將 A4 投影片剪成 4 小片，拿 5 小片投影片，秤重後記錄在【表 3-1】。
8. 將豬油隔水加熱融化後，倒入鍋子中。
9. 將 5 片投影片用鑷子夾起，放入鍋子中沾滿豬油後吊掛晾乾。
10. 等投影片乾燥後，秤重紀錄在【表 3-1】，這時的重量為投影片+豬油的重。
11. 將 5 片投影片各自用鑷子夾起，放入裝滿清潔劑 A 的塑膠淺盤中，靜置 10 分鐘後，夾起晾乾 10 分鐘。
12. 將 5 片投影片再用鑷子夾起，再各自放入裝滿水的塑膠淺盤中，靜置 10 分鐘後，夾起晾乾 10 分鐘。
13. 將 5 片投影片秤重紀錄在【表 3-1】，這時的重量為投影片+豬油的重-清潔劑 A 消去油脂後的重量。
14. 重複步驟 6 到 13，只是將步驟 11 的清潔劑 A，改成清潔劑 B、清潔劑 C、清潔劑 D、清潔劑 E、清潔劑 F、清潔劑 G、清潔劑 H、純酒精清潔劑。
15. 算出「被清潔劑消去的油脂重量」佔「豬油重量」的百分比，記錄在【表 3-2】後畫圖在【圖 3-1】。



【表 3-1】

清潔劑種類	次數/重量(單位:克 g)				
A	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2.5	2.5	2
投影片+豬油重量	3.6	4.5	4.1	5.2	4.3
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	2.4	2.5	2.8	3.1	2.5
被清潔劑消去的油脂重量	1.2	2	1.3	2.1	1.8
B	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2	2	2
投影片+豬油重量	4.8	4.1	4.6	4	4.7
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	2.6	2.3	2.4	2.2	2.3
被清潔劑消去的油脂重量	2.2	1.8	2.2	1.8	2.4

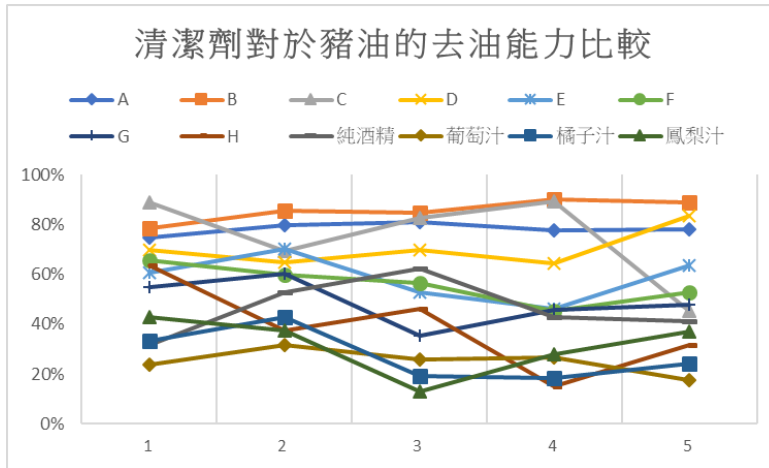
C	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2	2	2
投影片+豬油重量	4.7	4.3	4.3	3.9	4.2
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	2.3	2.7	2.4	2.2	3.2
被清潔劑消去的油脂重量	2.4	1.6	1.9	1.7	1
D	1	2	3	4	5
投影片重量	2.5	2	2.5	2	2
投影片+豬油重量	6.5	5.4	6.8	6.2	6.3
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	3.7	3.2	3.8	3.5	2.7
被清潔劑消去的油脂重量	2.8	2.2	3	2.7	3.6
E	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2	2.5	2.5
投影片+豬油重量	7.6	6.4	7.1	6.6	5.8
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	4.2	3.3	4.4	4.7	3.7
被清潔劑消去的油脂重量	3.4	3.1	2.7	1.9	2.1
F	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	1.5	2	2
投影片+豬油重量	5.2	5.5	5.4	5.1	5.6
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	3.1	3.4	3.2	3.7	3.7
被清潔劑消去的油脂重量	2.1	2.1	2.2	1.4	1.9
G	1	2	3	4	5
投影片重量	1.5	2	2	2	1.5
投影片+豬油重量	7.5	7.3	6.5	6.6	5.7
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	4.2	4.1	4.9	4.5	3.7
被清潔劑消去的油脂重量	3.3	3.2	1.6	2.1	2
H	1	2	3	4	5
投影片重量	2.5	2	2	2	2
投影片+豬油重量	5.8	4.4	4.6	4	4.2
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	3.7	3.5	3.4	3.7	3.5
被清潔劑消去的油脂重量	2.1	0.9	1.2	0.3	0.7
純酒精	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2.5	2	2.5
投影片+豬油重量	4.2	3.7	4.1	4.1	4.2
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	3.5	2.8	3.1	3.2	3.5
被清潔劑消去的油脂重量	0.7	0.9	1	0.9	0.7
葡萄汁	1	2	3	4	5
投影片重量	2.5	2	2	2	2
投影片+豬油重量	4.6	4.2	4.7	3.5	3.7

投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	4.1	3.5	4	3.1	3.4
被清潔劑消去的油脂重量	0.5	0.7	0.7	0.4	0.3
橘子汁	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2	2	2.5
投影片+豬油重量	3.2	4.1	4.6	4.2	5
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	2.8	3.2	4.1	3.8	4.4
被清潔劑消去的油脂重量	0.4	0.9	0.5	0.4	0.6
鳳梨汁	1	2	3	4	5
投影片重量	2	2	2	2	2
投影片+豬油重量	4.1	4.4	4.3	4.5	4.7
投影片+豬油-被清潔劑消去的油脂重量	3.2	3.5	4	3.8	3.7
被清潔劑消去的油脂重量	0.9	0.9	0.3	0.7	1

【表 3-2】「被清潔劑消去的油脂重量」佔「豬油重量」的百分比

種類	次數					平均	消除豬油 油脂能力
	1	2	3	4	5		
被清潔劑消去的油脂 重量/豬油總重量							
A 清潔劑	75%	80%	81%	78%	78%	78%	2
B 清潔劑	79%	86%	85%	90%	89%	86%	1
C 清潔劑	89%	70%	83%	89%	45%	75%	3
D 清潔劑	70%	65%	70%	64%	84%	70%	4
E 清潔劑	61%	70%	53%	46%	64%	59%	5
F 清潔劑	66%	60%	56%	45%	53%	56%	6
G 清潔劑	55%	60%	36%	46%	48%	49%	7
H 清潔劑	64%	38%	46%	15%	32%	39%	9
純酒精清潔劑	32%	53%	63%	43%	41%	46%	8
葡萄果汁	24%	32%	26%	27%	18%	25%	12
橘子果汁	33%	43%	19%	18%	24%	28%	11
鳳梨果汁	43%	38%	13%	28%	37%	32%	10

【圖 3-1】



(二)結果：

1. 各種清潔劑對於附著在投影片上的豬油的去油脂能力，由強到弱依序排列如下：
強： B>A>C>D>E>F>G>純酒精>H>鳳梨汁>橘子汁>葡萄汁 :弱
2. 清潔劑 B(鳳梨 2:冰糖 1)、清潔劑 A(鳳梨 8 冰糖 1)、清潔劑 C(鳳梨 8:黑糖 1)對於附著在投影片上的豬油的去油能力最強。
3. 橘子果汁、葡萄果汁對於附著在投影片上的豬油的去油能力最弱。
4. 果汁對於豬油的去油能力普遍不佳，只能去除投影片上 30%左右的豬油。
5. 以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，適合用來去除附著在投影片上的豬油，平均可以去除 50%以上的豬油。
6. 以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，對於豬油的去油能力明顯優於純酒精粹取橘子精油所製造的清潔劑。

研究四、自製清潔劑 PART2——討論清潔劑對於沙拉油的去油能力

(一)實驗步驟：

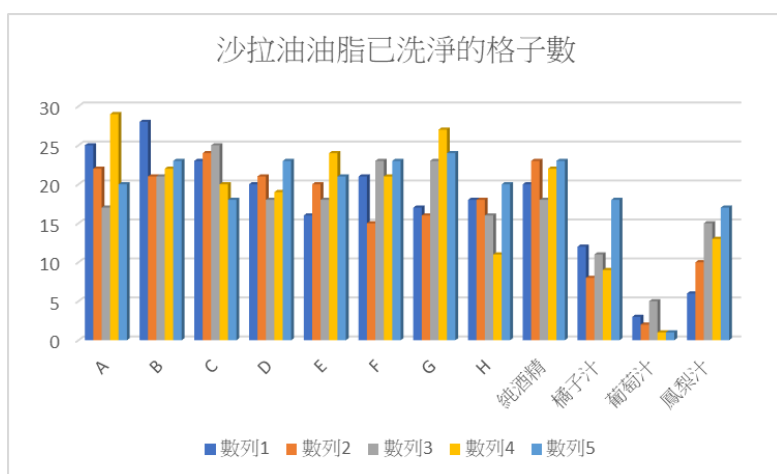
1. 將 A4 的投影片印製為 14 格*10 格後再剪成 4 小片，所以每一小片投影片為 7 格*5 格=35 格。
2. 將大豆沙拉油倒入鍋子中。
3. 將 5 片投影片用鑷子夾起，放入鍋子中沾滿大豆沙拉油後吊掛晾乾。
4. 在塑膠淺盤中放入 8 分滿的清潔劑 A。
5. 將 5 片投影片各自用鑷子夾起，放入裝滿清潔劑 A 的塑膠淺盤中，靜置 10 分鐘後，夾起晾乾 10 分鐘。
6. 將 5 片投影片再用鑷子夾起，再各自放入裝滿水的塑膠淺盤中，用水彩筆沿著格線，正反面各自刷洗兩次。

7. 把蘇丹四號試劑滴在投影片上，並慢慢迴轉投影片，讓試劑均勻分布在投影片上。
8. 用水輕輕沖洗投影片，油脂會被蘇丹四號試劑染成紅色。把沒有紅色標記的格子數，也就是沒有油脂的格子數標記在【表 4-1】。
9. 重複步驟 3 到 8，只是將步驟 4、5 的清潔劑 A，改成清潔劑 B、清潔劑 C、清潔劑 D、清潔劑 E、清潔劑 F、清潔劑 G、清潔劑 H、純酒精清潔劑、橘子汁、葡萄汁、鳳梨汁。

【表 4-1】

種類	沒有油脂的格子數					總格數	消除沙拉油油脂能力
	1	2	3	4	5		
A	25	22	17	29	20	113	2
B	28	21	21	22	23	115	1
C	23	24	25	20	18	110	3
D	20	21	18	19	23	101	7
E	16	20	18	24	21	99	8
F	21	15	23	21	23	103	6
G	17	16	23	27	24	107	4
H	18	18	16	11	20	83	9
純酒精	20	23	18	22	23	106	5
橘子汁	12	8	11	9	18	58	11
葡萄汁	3	2	5	1	1	12	12
鳳梨汁	6	10	15	13	17	61	10

【圖 4-1】



(二)結果：

1. 各種清潔劑對於附著在投影片上的沙拉油的去油脂能力，由強到弱依序排列如下：
強： B>A>C>G>純酒精>F>D>E>H>鳳梨汁>橘子汁>葡萄汁 :弱

- 清潔劑 B(鳳梨 2:冰糖 1)、清潔劑 A(鳳梨 8 冰糖 1)、清潔劑 C(鳳梨 8:黑糖 1)對於附著在投影片上的沙拉油的去油能力最強。
- 葡萄汁對於附著在投影片上的沙拉油的去油能力最弱。
- 果汁對於沙拉油的去油能力普遍不佳，不適合當作清除沙拉油的洗劑。
- 以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，適合用來去除附著在投影片上的沙拉油，平均可以去除 60%以上的沙拉油。
- 部分以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，對於沙拉油的去油能力優於純酒精粹取橘子精油所製造的清潔劑，部分表現則劣於純酒精粹取橘子精油所製造的清潔劑。

研究五、面目一新——探討酒渣面膜的保濕及美白效果

(一)實驗步驟：

- 取研究一釀製的 8 種鳳梨酒過濾所得的果渣各 50g，放入高溫消毒過的燒杯。
- 在 8 個燒杯內再放入 50g 的蜂蜜後攪拌均勻成稠狀，即為酒渣面膜，另外再取 100g 蜂蜜作為純蜂蜜面膜，方便和 8 種酒渣面膜比較。
- 將長型透明塑膠板割出 9 個 1cm×3cm 的鏤空區塊，方便試驗者在固定位置塗抹面膜。
- 請五位學生擔任試驗者，試驗前先將手洗乾淨並擦乾，之後用油性筆在固定位置，利用鏤空塑膠板畫出 9 個 1cm×3cm 的區塊。
- 用肌膚測試儀測試 9 個區塊的水份、油份、彈性，紀錄在【表 5-1】~【表 5-5】。
- 將混合後的 9 種面膜均勻塗抹在試驗者手上的區塊，之後靜置 20 分鐘。
- 20 分鐘後，請試驗者將手上的面膜洗乾淨後，再用肌膚測試儀測試區塊上的水份、油份、彈性，紀錄在【表 5-1】~【表 5-5】。
- 連續敷面膜五天後，比較五位試驗者前後手上皮膚的變化。



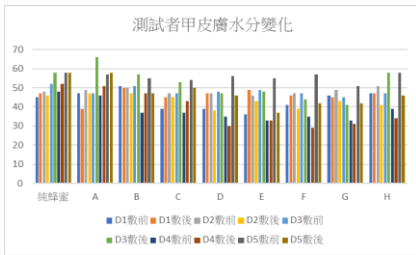
【表 5-1】

測試者甲		水份(0~100%)	油份(0~100%)		彈性(1~5 等級)					
第一天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	45	47	51	39	39	36	41	46	47
	敷後	47	39	50	45	47	49	46	45	47
	前後變化	2	-8	-1	6	8	13	5	-1	0
油份	敷前	23	22	16	30	30	34	28	22	21
	敷後	21	30	17	23	22	19	22	23	21
	前後變化	-2	8	1	-7	-8	-15	-6	1	0
彈性	敷前	2	2	2	3	3	3	2	2	2
	敷後	2	3	2	2	2	2	2	2	2
	前後變化	0	1	0	-1	-1	-1	0	0	0

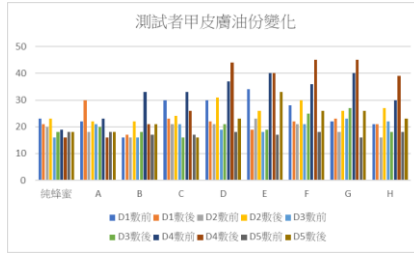
第二天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	48	49	50	47	47	46	47	49	51
	敷後	46	47	47	45	38	43	39	43	41
	前後變化	-2	-2	-3	-2	-9	-3	-8	-6	-10
油份	敷前	20	18	16	21	21	23	21	18	16
	敷後	23	22	22	24	31	26	30	26	27
	前後變化	3	4	6	3	10	3	9	8	11
彈性	敷前	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	敷後	2	2	2	2	3	2	3	2	2
	前後變化	-1	-2	-4	-1	-7	-1	-6	-6	-9
第三天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	52	47	51	47	48	49	47	45	47
	敷後	58	66	57	53	47	48	44	41	58
	前後變化	6	19	6	6	-1	-1	-3	-4	11
油份	敷前	16	21	16	21	19	18	21	23	22
	敷後	18	20	18	16	21	19	25	27	18
	前後變化	2	-1	2	-5	2	1	4	4	-4
彈性	敷前	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	敷後	1	1	1	2	2	2	2	2	1
	前後變化	-1	-1	-1	0	0	0	0	0	-1
第四天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	48	46	37	37	35	33	35	33	39
	敷後	52	51	47	43	30	33	29	31	34
	前後變化	4	5	10	6	-5	0	-6	-2	-5
油份	敷前	19	23	33	33	37	40	36	40	30
	敷後	16	16	21	26	44	40	45	45	39
	前後變化	-3	-7	-12	-7	7	0	9	5	9
彈性	敷前	2	2	3	3	3	4	4	4	3
	敷後	2	2	2	2	4	4	5	4	4
	前後變化	0	0	-1	-1	1	0	1	0	1
第五天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	58	57	55	54	56	55	57	51	58
	敷後	58	58	47	50	46	37	42	42	46
	前後變化	0	1	-8	-4	-10	-18	-15	-9	-12
油份	敷前	18	18	17	17	18	17	18	16	18
	敷後	18	18	21	16	23	33	26	26	23
	前後變化	0	0	4	-1	5	16	8	10	5
彈性	敷前	1	1	1	2	1	1	1	2	1

敷後	1	1	2	2	2	3	2	2	2
前後變化	0	0	1	0	1	2	1	0	1

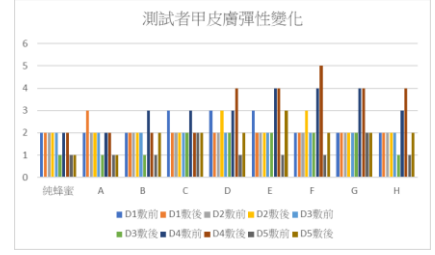
【圖 5-1】



【圖 5-2】



【圖 5-3】

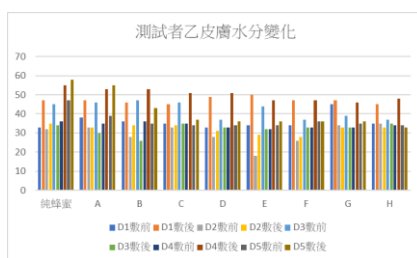


【表 5-2】

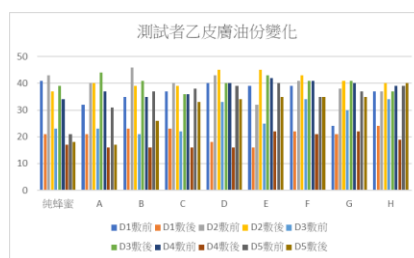
測試者乙		水份(0~100%)	油份(0~100%)	彈性(1~5 等級)							
第一天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	33	38	36	35	33	34	34	45	35	
	敷後	47	47	46	45	49	50	47	47	45	
	前後變化	14	9	10	10	16	16	13	2	10	
油份	敷前	41	32	35	37	40	39	39	24	37	
	敷後	21	21	23	23	18	16	22	21	24	
	前後變化	-20	-11	-12	-14	-22	-23	-17	-3	-13	
彈性	敷前	4	3	3	3	4	4	4	2	3	
	敷後	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	前後變化	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-2	0	-1	
第二天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	32	33	28	33	28	18	26	34	35	
	敷後	35	33	34	34	31	29	28	33	33	
	前後變化	3	0	6	1	3	11	2	-1	-2	
油份	敷前	43	40	46	40	43	32	41	38	37	
	敷後	37	40	39	39	45	45	43	41	40	
	前後變化	-6	0	-7	-1	2	13	2	3	3	
彈性	敷前	4	4	5	4	5	5	5	4	3	
	敷後	3	4	4	4	4	5	5	4	4	
	前後變化	-1	0	-1	0	-1	0	0	0	1	
第三天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	45	46	47	46	37	44	37	39	37	
	敷後	34	30	26	35	33	32	33	33	35	
	前後變化	-11	-16	-21	-11	-4	-12	-4	-6	-2	
油份	敷前	23	23	21	22	33	25	34	30	34	
	敷後	39	44	41	36	40	43	41	41	37	

	前後變化	16	21	20	14	7	18	7	11	3
彈性	敷前	2	2	2	2	3	2	3	3	3
	敷後	4	4	5	3	4	4	4	4	3
	前後變化	2	2	3	1	1	2	1	1	0
第四天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	36	35	36	35	33	32	33	33	34
	敷後	55	53	53	51	51	47	47	46	48
	前後變化	19	18	17	16	18	15	14	13	14
油份	敷前	34	37	35	36	40	42	41	40	39
	敷後	17	16	16	16	16	22	21	22	19
	前後變化	-17	-21	-19	-20	-24	-20	-20	-18	-20
彈性	敷前	3	3	3	3	4	4	4	4	4
	敷後	1	2	2	2	2	2	2	2	2
	前後變化	-2	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2
第五天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	47	39	35	34	34	34	36	35	34
	敷後	58	55	43	37	36	36	36	36	33
	前後變化	11	16	8	3	2	2	0	1	-1
油份	敷前	21	31	37	38	39	40	35	37	39
	敷後	18	17	26	33	34	35	35	35	40
	前後變化	-3	-14	-11	-5	-5	-5	0	-2	1
彈性	敷前	2	3	3	4	4	4	3	3	4
	敷後	1	1	2	3	3	3	3	3	4
	前後變化	-1	-2	-1	-1	-1	-1	0	0	0

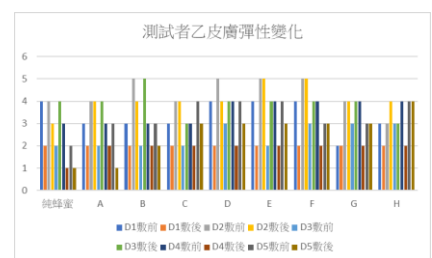
【圖 5-4】



【圖 5-5】



【圖 5-6】



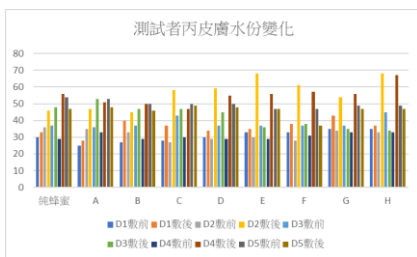
【表 5-3】

測試者丙		水份(0~100%)	油份(0~100%)	彈性(1~5 等級)						
第一天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	30	25	27	28	30	33	33	35	35
	敷後	33	28	40	37	34	35	38	43	37

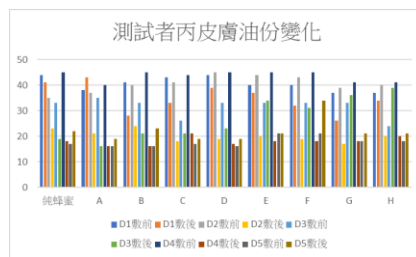
	前後變化	3	3	13	9	4	2	5	8	2
水份	敷前	44	38	41	43	44	40	40	37	37
	敷後	41	43	28	33	39	37	32	26	34
	前後變化	-3	5	-13	-10	-5	-3	-8	-11	-3
彈性	敷前	4	5	5	5	4	4	4	3	3
	敷後	4	5	3	3	4	3	3	2	3
	前後變化	0	0	-2	-2	0	-1	-1	-1	0
第二天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	36	35	33	27	29	30	28	34	33
	敷後	46	47	45	58	59	68	61	54	68
	前後變化	10	12	12	31	30	38	33	20	35
水份	敷前	35	37	40	41	45	44	43	39	40
	敷後	23	21	24	18	19	20	19	17	20
	前後變化	-12	-16	-16	-23	-26	-24	-24	-22	-20
彈性	敷前	3	3	4	5	5	4	5	4	4
	敷後	2	2	2	1	1	1	1	2	1
	前後變化	-1	-1	-2	-4	-4	-3	-4	-2	-3
第三天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	37	36	37	43	37	37	37	37	45
	敷後	48	53	47	47	45	36	38	35	34
	前後變化	11	17	10	4	8	-1	1	-2	-11
水份	敷前	33	35	33	26	33	33	33	33	24
	敷後	19	16	21	21	23	34	31	36	39
	前後變化	-14	-19	-12	-5	-10	1	-2	3	15
彈性	敷前	3	3	3	2	3	3	3	3	2
	敷後	2	2	2	2	2	3	3	3	4
	前後變化	-1	-1	-1	0	-1	0	0	0	2
第四天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	29	33	29	30	29	29	31	33	33
	敷後	56	51	50	47	55	56	57	56	67
	前後變化	27	18	21	17	26	27	26	23	34
水份	敷前	45	40	45	44	45	45	45	41	41
	敷後	18	16	16	21	17	18	18	18	20
	前後變化	-27	-24	-29	-23	-28	-27	-27	-23	-21
彈性	敷前	4	4	5	4	5	5	4	4	4
	敷後	1	2	2	2	1	1	1	1	1
	前後變化	-3	-2	-3	-2	-4	-4	-3	-3	-3
第五天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H

水份	敷前	54	53	50	50	50	47	47	49	49
	敷後	47	48	46	49	48	47	37	47	47
	前後變化	-7	-5	-4	-1	-2	0	-10	-2	-2
油份	敷前	17	16	16	17	16	21	21	18	18
	敷後	22	19	23	19	19	21	34	21	21
	前後變化	5	3	7	2	3	0	13	3	3
彈性	敷前	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	敷後	2	2	2	2	2	2	3	2	2
	前後變化	0	0	0	0	0	0	1	0	0

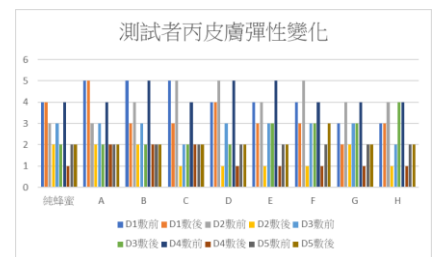
【圖 5-7】



【圖 5-8】



【圖 5-9】

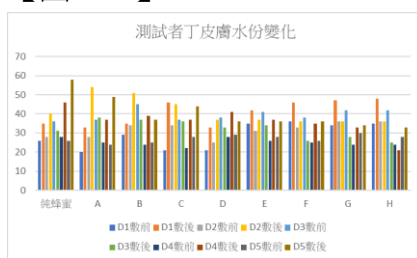


【表 5-4】

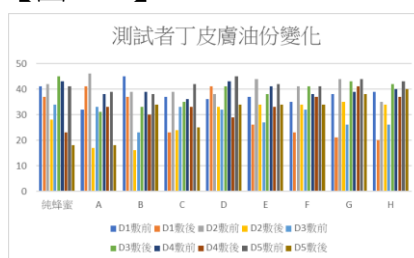
		水份(0~100%)	油份(0~100%)	彈性(1~5 等級)						
第一天	純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	26	20	29	21	21	35	36	34	35
	敷後	35	33	35	46	33	42	46	47	48
	前後變化	9	13	6	25	12	7	10	13	13
油份	敷前	41	32	45	37	36	37	35	38	39
	敷後	37	41	37	23	41	26	23	21	20
	前後變化	-4	9	-8	-14	5	-11	-12	-17	-19
彈性	敷前	5	5	5	5	5	3	3	4	3
	敷後	3	4	3	2	4	2	2	2	2
	前後變化	-2	-1	-2	-3	-1	-1	-1	-2	-1
第二天	純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	28	28	34	34	25	31	33	36	36
	敷後	40	54	51	45	37	37	36	36	36
	前後變化	12	26	17	11	12	6	3	0	0
油份	敷前	42	46	39	39	38	44	41	44	35
	敷後	28	17	16	24	33	34	34	35	34
	前後變化	-14	-29	-23	-15	-5	-10	-7	-9	-1
彈性	敷前	5	5	4	4	5	4	4	3	3

	敷後	3	2	2	2	3	3	3	3	3
	前後變化	-2	-3	-2	-2	-2	-1	-1	0	0
第三天	純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	36	37	45	37	38	41	38	42	42
	敷後	31	38	37	36	33	34	26	28	25
	前後變化	-5	1	-8	-1	-5	-7	-12	-14	-17
油份	敷前	34	33	23	33	32	27	32	26	26
	敷後	45	31	33	35	41	38	41	43	42
	前後變化	11	-2	10	2	9	11	9	17	16
彈性	敷前	3	3	2	3	3	2	3	2	2
	敷後	4	3	3	3	4	4	5	5	5
	前後變化	1	0	1	0	1	2	2	3	3
第四天	純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	28	25	24	22	28	26	25	24	24
	敷後	46	37	39	37	41	37	35	33	21
	前後變化	18	12	15	15	13	11	10	9	-3
油份	敷前	43	38	39	36	43	41	38	39	40
	敷後	23	33	30	33	29	33	37	41	37
	前後變化	-20	-5	-9	-3	-14	-8	-1	2	-3
彈性	敷前	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	敷後	2	3	3	3	2	3	3	4	5
	前後變化	-3	-2	-2	-2	-3	-2	-2	-1	0
第五天	純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H	
水份	敷前	26	24	25	28	29	28	26	30	28
	敷後	58	49	37	44	36	36	36	34	33
	前後變化	32	25	12	16	7	8	10	4	5
油份	敷前	41	39	38	42	45	42	41	44	43
	敷後	18	18	34	25	34	34	34	38	40
	前後變化	-23	-21	-4	-17	-11	-8	-7	-6	-3
彈性	敷前	5	5	5	5	5	5	5	4	5
	敷後	1	2	3	2	3	3	3	4	4
	前後變化	-4	-3	-2	-3	-2	-51	-2	0	-1

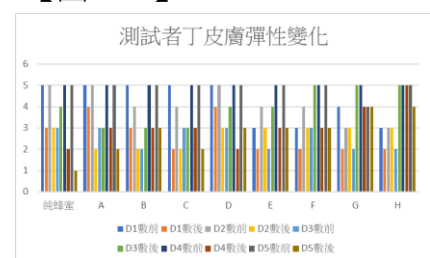
【圖 5-10】



【圖 5-11】



【圖 5-12】

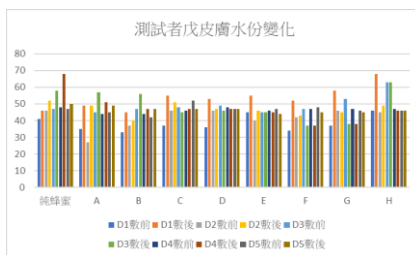


【表 5-5】

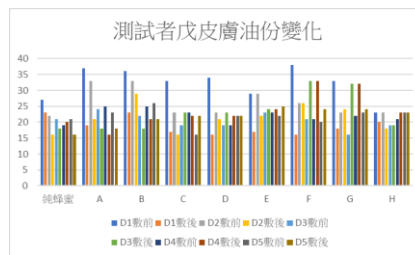
測試者戊		水份(0~100%)	油份(0~100%)	彈性(1~5 等級)						
第一天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	41	35	33	37	36	45	34	37	46
	敷後	46	49	45	55	53	55	52	58	68
	前後變化	5	14	12	18	17	10	18	21	22
油份	敷前	27	37	36	33	34	29	38	33	23
	敷後	23	19	23	17	16	17	16	18	20
	前後變化	-4	-18	-13	-16	-18	-12	-22	-15	-3
彈性	敷前	2	3	4	3	3	3	4	3	2
	敷後	2	2	2	1	2	1	2	1	1
	前後變化	0	-1	-2	-2	-1	-2	-2	-2	-1
第二天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	46	27	37	46	46	40	42	46	45
	敷後	52	49	40	51	47	46	43	45	49
	前後變化	6	22	3	5	1	6	1	-1	4
油份	敷前	22	33	33	23	23	29	26	23	23
	敷後	16	21	29	16	21	22	26	24	18
	前後變化	-6	-12	-4	-7	-2	-7	0	1	-5
彈性	敷前	2	3	3	2	2	3	2	2	2
	敷後	2	2	3	2	2	2	2	2	2
	前後變化	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0
第三天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	47	45	47	48	49	45	47	53	63
	敷後	58	57	56	45	46	45	37	38	63
	前後變化	11	12	9	-3	-3	0	-10	-15	0
油份	敷前	21	24	22	19	19	23	21	16	19
	敷後	18	18	18	23	23	24	33	32	19
	前後變化	-3	-6	-4	4	4	1	12	16	0
彈性	敷前	2	2	2	2	2	2	2	2	1
	敷後	1	1	1	2	2	2	3	3	1
	前後變化	-1	-1	-1	0	0	0	1	1	0
第四天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	48	44	44	46	48	46	47	47	47
	敷後	68	51	47	47	47	45	37	38	46
	前後變化	20	7	3	1	-1	-1	-10	-9	-1
油份	敷前	19	25	25	23	19	23	21	22	21
	敷後	20	16	21	22	22	24	33	32	23

	前後變化	1	-9	-4	-1	3	1	12	10	2
彈性	敷前	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	敷後	1	2	2	2	2	2	3	3	2
	前後變化	-1	0	0	0	0	0	1	1	0
第五天		純蜂蜜	A	B	C	D	E	F	G	H
水份	敷前	47	45	42	52	47	47	48	46	46
	敷後	50	49	47	47	47	44	45	45	46
	前後變化	3	4	5	-5	0	-3	-3	-1	0
油份	敷前	21	23	26	16	22	22	20	23	23
	敷後	16	18	21	22	22	25	24	24	23
	前後變化	-5	-5	-5	6	0	3	4	1	0
彈性	敷前	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	敷後	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	前後變化	0	0	0	0	0	0	0	0	0

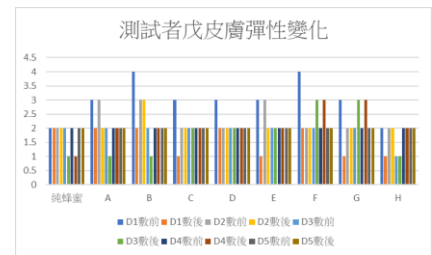
【圖 5-13】



【圖 5-14】



【圖 5-15】



(二)結果：

1. 測試者甲測試前的皮膚含水量為正常膚質(40%~65%)，在敷完 A 面膜、C 面膜、純蜂蜜面膜及 D 面膜後，皮膚含水量有增加的趨勢；敷完其他面膜，皮膚含水量反而減少。
2. 測試者甲測試前的皮膚油份為正常膚質(23%~33%)，在敷完 G 面膜、F 面膜、H 面膜、D 面膜、E 面膜、A 面膜、B 面膜後，皮膚油份有增加的趨勢；敷完純蜂蜜面膜，皮膚油份沒有變化；敷完其他面膜，皮膚油份反而減少。
3. 測試者甲測試前的皮膚彈性為偏粗糙膚質(2~3)，在敷完 F 面膜、D 面膜、E 面膜及 H 面膜後，皮膚彈性有變佳的趨勢；敷完 A 面膜、G 面膜，皮膚彈性沒有變化；敷完其他面膜，皮膚彈性反而變差。
4. 測試者乙測試前的皮膚含水量為乾燥膚質(<40%)，敷完所有面膜後，皮膚含水量都有增加的趨勢，其中以純蜂蜜面膜、D 面膜、E 面膜的效果最佳。
5. 測試者乙測試前的皮膚油份為偏油性膚質(34%~63%)，在敷完所有面膜後，皮膚油份有減少的趨勢，其中以 D 面膜、純蜂蜜面膜、B 面膜、F 面膜的效果最佳。
6. 測試者乙測試前的皮膚彈性為一般膚質(3~4)，敷完所有面膜後，皮膚彈性反而變差。
7. 測試者丙測試前的皮膚含水量為乾燥膚質(<40%)，在敷完所有面膜後，皮膚含水量有增加的趨勢，其中以 D 面膜、E 面膜、C 面膜、H 面膜的效果最佳。

8. 測試者丙測試前的皮膚油份為偏油性膚質(34%~63%)，在敷完所有面膜後，皮膚油份有減少的趨勢，其中以 D 面膜、B 面膜、C 面膜的效果最佳。
9. 測試者丙測試前的皮膚彈性為一般膚質(3~4)，敷完所有面膜後，皮膚彈性反而變差。
10. 測試者丁測試前的皮膚含水量為乾燥膚質(<40%)，在敷完 A 面膜、C 面膜、純蜂蜜面膜、B 面膜、D 面膜、E 面膜、F 面膜、G 面膜後，皮膚含水量有增加的趨勢，其中以 A 面膜、C 面膜、純蜂蜜面膜的效果最佳。
11. 測試者丁測試前的皮膚油份為偏油性膚質(34%~63%)，在敷完所有面膜後，皮膚油份有減少的趨勢，其中以純蜂蜜面膜、A 面膜、C 面膜的效果最佳。
12. 測試者丁測試前的皮膚彈性為偏柔細膚質(4~5)，敷完所有面膜後，皮膚彈性反而變差。
13. 測試者戊測試前的皮膚含水量為正常膚質(40%~65%)，在敷完 A 面膜、純蜂蜜面膜、B 面膜、H 面膜、C 面膜、D 面膜、E 面膜後，皮膚含水量有增加的趨勢，其中以 A 面膜、純蜂蜜面膜的效果最佳。
14. 測試者戊測試前的皮膚油份為正常膚質(23%~33%)，在敷完 G 面膜、F 面膜後，皮膚油份有增加的趨勢；在敷完 A 面膜、B 面膜、純蜂蜜面膜、C 面膜、E 面膜、D 面膜、H 面膜後，皮膚油份有減少的趨勢；其中以 F 面膜、G 面膜的效果最佳。
15. 測試者戊測試前的皮膚彈性為偏粗糙膚質(2~3)，敷完 F 面膜、G 面膜後，皮膚彈性不變；敷完其他面膜後，皮膚彈性反而變差。
16. 綜合五位測試者的測試結果，皮膚含水量正常(40%~65%)者可敷 A 面膜及純蜂蜜面膜，皮膚含水量為乾燥膚質(<40%)者可敷純蜂蜜面膜、D 面膜、E 面膜、C 面膜；皮膚油份為正常膚質(23%~33%)者可敷 G 面膜、F 面膜，皮膚油份為偏油性膚質(34%~63%)者可敷 D 面膜、純蜂蜜面膜、B 面膜；皮膚彈性為偏粗糙膚質(2~3)可敷 F 面膜。

研究六、造酒自肥——探討用酒渣做肥料，對於種植蔬菜產量的影響

(一)實驗步驟：

1. 將福山萵苣(大陸妹)種子放置在鋪了濕衛生紙的塑膠淺盤上。
2. 將九個花盆底部鋪上紗布，並用加了培養土的土壤填滿。
3. 將發芽的福山萵苣移種到花盆內，九個花盆內各種三株。
4. 取研究一釀製的鳳梨酒 A 過濾所得的果渣 1g，與 100ml 的水攪拌均勻後，倒入噴水器中，澆灌在花盆內。
5. 重複步驟 4，將加入果渣改為鳳梨酒 B、C、D、E、F、G、H 及清水
6. 每天固定早上時澆灌，持續澆灌 30 天後，將福山萵苣採下秤重，並將重量記錄在【表 6-1】。



【表 6-1】

	A	B	C	D	E	F	G	H	純水
採收重量 1(g)	13	12	10	12.5	15	9.5	10.5	18.5	10.5
採收重量 2(g)	17.5	11	11	9.5	10.5	11	20.5	12.5	8.5
採收重量 3(g)	11.5	14	13	11	12	13	28	14	12.5
平均重量(g)	14.0	12.3	11.3	11.0	12.5	11.2	19.7	15.0	10.5
	3	5	6	8	4	7	1	2	9

(二)結果：

1. 和只澆水的福山萵苣相比，用加入鳳梨酒果渣的液體澆灌，會讓福山萵苣的產量增加。
2. 用加入 G 果渣、H 果渣、A 果渣的液體澆灌，福山萵苣的產量最佳。

伍、研究結果

- 一、在鳳梨果皮及果肉中，加入不同種類及比例的糖進行發酵，所釋出的 CO₂ 平均最多的是 H(鳳梨 2:特砂白糖 1)，最少的是 C(鳳梨 8:黑糖 1)。
- 二、用不同種類及比例的糖所釀出的鳳梨酒 PH 值由小到大分別為
小 A(3.8)<G(3.9)<H(4.0)<B(4.2)=D(4.2)<C(4.3)<E(4.5)=F(4.5) 大
其中 PH 值最低是 A(鳳梨 8:冰糖 1)，最高是 E(鳳梨 8:二砂糖 1)和 F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 三、用不同種類及比例的糖所釀出的鳳梨酒糖度由小到大分別為
.. 小 G(6)<E(7)<C(8)<A(10)<H(28)<B、D、F(大於 30) 大
其中甜度最低的是 G(鳳梨 8:特砂白糖 1)，最高的是 B(鳳梨 2:冰糖 1)、D(鳳梨 2:黑糖 1)、F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 四、蒸餾過後的鳳梨酒酒精濃度由低到高分別為
低 E(17%)<G(21%)<C(23%)<A(24%)=H(24%)<D(26%)<B(27%)=F(27%) 高
其中酒精濃度最低的是 E(鳳梨 8:二砂糖 1)，酒精濃度最高的是 B(鳳梨 2:冰糖 1)、F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 五、用(正極-銅、負極-鋅)做電極的水果酒電池所測量出的平均電壓及平均電流最高。
- 六、10 種用(正極-銅、負極-鋅)做電極的水果酒電池中，測量出的電壓由大到小為:
大 葡萄酒>B>C>H>G>橘子酒>A>D>E>F 小
其中電壓最大的是葡萄酒及 B(鳳梨 2:冰糖 1)，最小的是 E(鳳梨 8:二砂糖 1)及 F(鳳梨 2:二砂糖 1)
- 七、10 種用(正極-銅、負極-鋅)做電極的水果酒電池中，測量出的電流由大到小為:
大 B>葡萄酒>C>A>H>E>G>F>D>橘子酒 小
其中電流最大的是 B(鳳梨 2:冰糖 1)、葡萄酒 C 及(鳳梨 8:黑糖 1)，最小的是橘子酒。

- 八、將三杯相同的水果酒電池串聯後，用(正極-銅、負極-鋅)做電極、溶液為 B(鳳梨 2:冰糖 1)、C(鳳梨 8:黑糖 1)、葡萄酒的水果酒電池可以使 LED 燈泡發光。
- 九、用鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，對於附著在投影片上的豬油的去油脂能力，由強到弱依序排列如下：
強: B>A>C>D>E>F>G>純酒精>H>鳳梨汁>橘子汁>葡萄汁 :弱
其中清潔劑 B(鳳梨 2:冰糖 1)、清潔劑 A(鳳梨 8:冰糖 1)、清潔劑 C(鳳梨 8:黑糖 1)對於附著在投影片上的豬油的去油能力最強。
- 十、各種清潔劑對於附著在投影片上的沙拉油的去油脂能力，由強到弱依序排列如下：
強: B>A>C>G>純酒精>F>D>E>H>鳳梨汁>橘子汁>葡萄汁 :弱
其中清潔劑 B(鳳梨 2:冰糖 1)、清潔劑 A(鳳梨 8 冰糖 1)、清潔劑 C(鳳梨 8:黑糖 1)對於附著在投影片上的沙拉油的去油能力最強。
- 十一、皮膚含水量正常(40%~65%)者可敷 A 面膜及純蜂蜜面膜，皮膚含水量為乾燥膚質(<40%)者可敷純蜂蜜面膜、D 面膜、E 面膜、C 面膜；皮膚油份為正常膚質(23%~33%)者可敷 G 面膜、F 面膜，皮膚油份為偏油性膚質(34%~63%)者可敷 D 面膜、純蜂蜜面膜、B 面膜；皮膚彈性為偏粗糙膚質(2~3)可敷 F 面膜。
- 十二、和只澆水的福山萵苣相比，用加入鳳梨酒果渣的液體澆灌，會讓福山萵苣產量增加。
- 十三、用加入 G 果渣、H 果渣、A 果渣的液體澆灌，福山萵苣的產量最佳。

陸、討論

- 一、在鳳梨果皮及果肉中，加入不同種類及比例的糖進行發酵，所釀造出來的鳳梨酒，PH 值、糖度及酒精濃度皆不同。
- 二、用冰糖與特砂白糖所釀出的鳳梨酒，PH 較低；用二砂糖釀出的鳳梨酒，PH 較高。
- 三、用鳳梨 2:糖 1 所釀出的鳳梨酒，甜度皆大於 30，表示放入的糖未完全發酵，以致使甜度過高，所以若要釀出甜度適當的鳳梨酒，鳳梨與糖的比例應低於 2:1。
- 四、蒸餾過後的鳳梨酒，酒精濃度較低的皆是鳳梨 8:糖 1 所釀出的鳳梨酒，所以我們可藉由調整鳳梨與糖的比例，控制鳳梨酒的酒精濃度。
- 五、用冰糖和黑糖釀出的鳳梨酒，可用來做水果酒電池，其電壓和電流較大，還能利用串聯的方式讓 LED 燈泡發光。
- 六、以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，對於豬油的去油能力明顯優於純酒精粹取橘子精油所製造的清潔劑。
- 七、以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，適合用來去除附著在投影片上的沙拉油，平均可以去除 60%以上的沙拉油。
- 八、用冰糖和黑糖釀出的鳳梨酒，適合用來粹取橘子精油製造清潔劑，其對於豬油、沙拉油的去油能力都很不錯。
- 九、用鳳梨酒渣和蜂蜜混合而成的面膜可增加皮膚含水量，並減少油性肌膚的皮膚油份，但敷完面膜皮膚彈性有變差的可能。

十、鳳梨酒果渣適合加在水中灌澆，可以讓福山萵苣的產量增加。

柒、結論

- 一、用不同種類及比例的糖進行發酵，所釀出的鳳梨酒有不同的特性，我們可依所需選擇釀酒時使用的糖及比例。
- 二、自製的水果酒電池雖然電壓和電流不大，但還是可以讓 LED 燈泡發亮，我們可以試試改變水果酒種類、加入電解質、改變電極種類等方法，讓水果酒電池更有效能。
- 三、以鳳梨酒粹取橘子精油所製造的清潔劑，和用純酒精粹取橘子精油所製造的清潔劑相比，除油能力明顯較佳，可能是鳳梨酒中含有鳳梨酵素，和橘子精油產生了加乘效果，讓自製的清潔劑效果加倍。
- 四、用鳳梨酒和蜂蜜做的面膜可以增加皮膚含水量，也能減少多餘的皮膚油份，但要改善使皮膚彈性減低的缺點，我們可以嘗試再加入其他元素(如先將面膜冰起來、在面膜中加入蛋清，促進毛孔收縮)，讓面膜更加適合大眾使用。
- 五、台灣四季盛產水果，我們可以挑選當季的其他水果釀造水果酒，或是找尋其他保存水果的方式，讓水果不只是鮮食，還能有更多變的選擇及應用。

捌、參考資料及其他

科展群傑廳 <http://science.ntsec.edu.tw/>

生活化學 <https://www.lifechem.tw/blog/160504>

主婦聯盟環境保護基金會 <https://www.huf.org.tw/essay/content/2180>