

# 中華民國第 61 屆中小學科學展覽會

## 作品說明書

---

國小組 生物科

080309

誤會大了!離開檳榔走出自己的路!~家鄉荖葉去  
污功效與應用之探討

學校名稱：彰化縣永靖鄉永靖國民小學

作者：	指導老師：
小六 蔡旻翰	林季蓁
小六 許宸瑞	林良吉
小六 謝采妍	
小六 李睿宸	
小六 宋汭玓	
小五 詹宛蓁	

關鍵詞：荖葉、去汙力、荖葉皂

## 摘要

荖葉通常出現在檳榔攤用來包檳榔，造成世人誤解以為是導致口腔癌幫兇，但從各類文獻資料得知荖葉有很多功效，例如：清潔去污、抑菌、去味。為了證明荖葉並非只有壞處，因此製作清潔劑研究它去除碗裡污漬的能力、並將荖葉應用在六年級下學期發黴實驗來試驗不同比例荖葉葉子水放入牛奶和吐司會不會抑制發黴，更試著製作荖葉洗滌皂去除布上污漬，最後我們與家鄉四芳社區交流合作，將它應用在生活清潔用品、甚至製作放入藥材及料理中。透過深入認識在地特產荖葉，我們不只希望幫忙荖葉去除汙名，更希望為家鄉的荖葉產業注入新的可能性，開發本地特色產業。

## 壹、研究動機

我們生活的家鄉是永靖，因為有一次綜合活動有教到家鄉的歷史，發現永靖不只是種植果樹和花卉，以前還是彰化地區荖葉的集散地，但是因為荖葉通常用來包檳榔供食用，當吃檳榔被證實容易得到口腔癌，便造成世人誤解荖葉和檳榔都會致癌，因此荖葉種植漸漸沒落，但一次農會的社區參訪，卻發現永靖仍有荖葉田，激起我們的研究興趣。除了用於包檳榔之外，我們蒐集文獻資料發現荖葉有很多功效，像有清潔、殺菌、去污，並不是只有壞處，因此我們坐而言不如起而行前往四芳社區實際體驗、觀察荖葉的生長情況和實際動手製作清潔劑、手工皂和荖葉葉子水在香膏、去味袋等等的應用，也發現荖葉有著獨特的香味可加入料理中大放異彩，製作像荖葉茶葉蛋、荖葉冰棒等，也促使我們仔細記錄分析荖葉相關的一系列研究。

## 貳、研究目的

- 一、學習觀察實驗培養觀察紀錄的能力，及解決問題的能力。
- 二、學習如何製作荖葉清潔劑和香皂。
- 三、了解荖葉是否具有清潔及去污的功效。
- 四、探討不同比例的荖葉清潔劑，其清潔效果與差異。
- 五、探討荖葉汁簡易抑菌效果與成效。
- 六、探討自製荖葉洗衣皂其清潔效果與實際應用。
- 七、與四芳社區進行交流合作，研究製作荖葉創新產品。

## 參、研究設備及器材

清潔實驗器材	荖葉酚酞、甘油、椰子油起泡劑、酒精 95%、酒精 75%、純水、量杯、磅秤、果汁機、紙杯、紙碗、大小相同白布、百格板、夾子、塑膠瓶、百格紙、鑷子、漏斗、砂土、烤肉醬、墨汁、水彩、醬油、番茄醬、沙拉油、色彩辨識 color grab
抑菌實驗器材	吐司、荖葉萃取液、純水、鮮奶、量杯、塑膠杯、燒杯、透明塑膠袋、放大鏡、培養皿、滴管、荖葉葉子水、酒精 75%
冷皂實驗器材	荖葉葉子、氫氧化鈉(粒鹼)、椰子油、橄欖油、玻璃棒、量筒、燒瓶、純水、燒杯、冰塊、溫度計、香皂模子、酸鹼廣用試紙、pH 值檢測儀

## 肆、研究過程與方法

### 一、研究架構



## 二、實驗流程

### 荖葉去汙效果與荖葉應用實驗

(荖葉清潔劑去汙 抑菌去味 生活應用)

結果:荖葉洗滌皂  
可以清潔汙漬,效  
果不輸一般市售香  
皂,而且克服葉綠  
素的色素留在布料  
的問題,協助社區  
推廣有幫助。



實驗一 荖葉清潔劑(清潔去汙力效果)  
控制變因 汙染物都200mL容器大

小相同,玻璃棒相同大小,  
攪拌次數1秒1圈10圈,放置  
時間相同都10分鐘,白布和  
鐵杯的大小都相同。

操作變因 不同成分清潔劑比較  
應變變因 清潔劑清潔效果優劣



結果:荖葉有清潔效  
果,加入清潔劑效  
果更佳。

實驗二 吐司發霉實驗(荖葉抑菌效果)

控制變因 吐司塊大小相同、夾鏈袋大  
小相同,放置地點相同,溫  
度濕度日照相同,

操作變因 荖葉葉子水10mL,純水  
10mL,酒精75% 10mL,不加水  
應變變因 吐司發霉狀況



結果:荖葉葉子水有  
延後發霉效果,有降  
低霉味成效。

結果:牛奶加水發酵  
後有臭酸味,有荖葉  
的沒有臭味,有加酒  
精的牛奶蛋  
白質被酒精分解掉,  
都會油水分離。

實驗四 荖葉洗滌皂應用

控制變因 容器玻璃棒大小都相同,汙染物  
都200mL,攪拌次數都1秒1圈  
共10圈,靜置時間相同都10  
分鐘,白布大小都同。

操作變因 荖葉洗滌皂,荖葉過濾後清潔  
劑,一般肥皂,和純水清潔  
效果比較

應變變因 荖葉洗滌皂,荖葉過濾後清潔  
劑,一般肥皂,和純水清潔情況。



實驗三 牛奶發酵實驗(荖葉對於發酵抑菌效果)

控制變因 容器相同大小,放置地點相同,溫度  
濕度日照條件相同,

操作變因 牛奶加純水,牛奶加荖葉葉子水,牛  
奶加酒精,牛奶加荖葉清潔劑30%,  
牛奶加荖葉清潔劑70%,牛奶加酒精清  
潔劑30%,牛奶加酒精清潔劑70%

應變變因 牛奶發酵的情況

## 三、實驗說明

### (一)荖葉清潔劑的製作方法

1. 荖葉葉子水：將荖葉純水洗淨後，晾乾後用果汁機攪碎加水比例為，荖葉 100 g 和純水 200 mL，1:2 靜置 3 天由青綠色變成黃褐色。
2. 荖葉醃酏：將荖葉洗淨曬乾後浸入 95%酒精中，靜置 14 天-28 天，等到荖葉液由綠色變成黃褐色，倒出萃取液成為荖葉醃酏。(要 95%以上的酒精才能萃取植物，主要是

乙醇將植物有機物溶出。)

### 3. 荖葉清潔劑 30%和 70%：

(1)以製作 200 mL 的荖葉清潔劑為例，荖葉醱酊 30 mL 加入 30 %椰子油起泡劑 50 mL，攪拌至融合有輕微泡沫。

(2)將上面荖葉混和液 80 mL 加入 30%甘油 20 mL 繼續攪拌，均勻混合成水溶液。

(3)將上面荖葉水溶液 100 mL 加入稀釋用純水 100 mL，一樣繼續攪拌直到荖葉清潔劑表面出現泡沫，就完成荖葉洗碗清潔劑 30%。

(4)製作荖葉清潔劑 70%的作法，是將 30%椰子油起泡劑改成 70%，50 mL 調高到 80 mL，其他步驟不變。

### 4. 酒精清潔劑 30%和 70%：

(1)以製作 200 mL 的酒精清潔劑為例，75%酒精 30 mL 加入 30 %椰子油起泡劑 50 mL，攪拌至融合有輕微泡沫。




(2)將上面酒精混和液 80 mL 加入 30%甘油 20 mL 繼續攪拌，均勻混合的水溶液。

(3)將上面酒精混和水溶液 100 mL 加入稀釋用純水 100 mL，一樣繼續攪拌，一直到荖葉洗碗清潔劑表面有出現泡沫，就完成了酒精清潔劑 30%。

(4)將 30%椰子油起泡劑改成 70%，50 mL 調高到 80 mL，其他步驟不變則調成酒精清潔劑 70%。

**(二)實驗試劑準備：**調配不同濃度的清潔劑總共 9 種溶液：(1)純水、(2)荖葉葉子水、(3)酒精、(4)荖葉醱酊(酒精+荖葉葉子水)、(5)酒精清潔劑 30%、(6)酒精清潔劑 70% (7)荖葉清潔劑 30%、(8)荖葉清潔劑 70%、(9)市售他牌水果類清潔劑。

		
製作荖葉清潔劑的過程	純荖葉葉子水、荖葉清潔劑 30%、荖葉清潔劑 70%三種	荖葉醱酊製作第四周的顏色

		
<p>荖葉葉子水調配</p>	<p>調配酒精清潔劑</p>	<p>靜置 3 天青綠色變成黃褐色</p>

#### 四、實驗歷程

(一)實驗一以相同控制及操作變因，瞭解不同清潔溶液在實驗一之一「白布」及實驗一之二「不銹鋼碗」清潔效果。

**實驗一之一：比較純水、荖葉葉子水、酒精 75%、荖葉醑酐、酒精清潔劑 30%、酒精清潔劑 70%，荖葉清潔劑 30%、荖葉清潔劑 70%、和其他牌水果清潔劑的白布清潔效果。**

我們討論生活中容易沾染到的髒汙，分成：深色調味品、黑色顏料墨汁、油脂類液體、沙土、有顆粒濃稠調味料。由這五大類髒汙，取用最容易取得的材料來做實驗，分別是黑醋、醬油、水彩、墨汁、油性墨水、沙拉油、沙土、番茄醬、烤肉醬、醬油膏等十種汙染物。

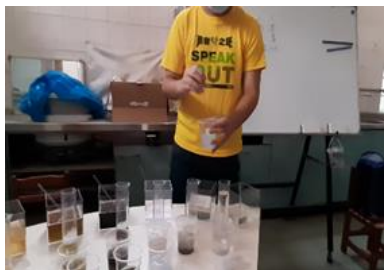


#### 實驗步驟：

1. 切割出每塊 100 平方公分的白布作為被汙染物。
2. 將白布分別浸泡 10 種汙染物，至完全汙染。
3. 將髒汙的白布陰乾，確認已充分沾染。
4. 放入浸泡不同 10 種清潔水溶液，用玻棒攪棒 1 秒 1 圈共 10 圈，靜置 10 分鐘。
5. 將浸泡清潔劑的布料拿出來後，用百格紙檢驗其清潔情況。
6. 每次實驗每種汙染物和水溶液都做 5 次，因此有 400 個(10\*8\*5)數據，經由平均數算出數據，紀錄為表 1-1、表 1-2，並製成圖 1-1、圖 1-2 作比較。

#### 清潔度判斷：

使用百格版數出潔白乾淨的格數(每格 1 平方公分)，百格版乾淨 50 格以上為具有潔白

效果，百格版乾淨 51-85 格為潔白效果佳，百格版乾淨 86-100 格為潔白效果優良。

		
將白布裁剪固定大小	調配污染物 8 種	調配 8 類清潔劑
		
白布浸泡污染物	玻棒攪拌 1 秒 1 圈共 10 圈	放入清潔劑的水溶液 10 分鐘
		
覆蓋百格版	數出潔白的格數	紀錄潔白數據

### 色度值判斷

使用手機 APP 測出白布的色度值使用色彩辨識程式 color grab，使用手機 APP 【color grab】，利用手機鏡頭的功能辨識色彩，將顏色轉化為【色度值】可以精準的表現出顏色色度，彌補肉眼判斷的誤差。



1. HSV 都是一種將 RGB 色彩模型中的點在圓柱坐標系中的表示法，HSV 即色相、飽和度、明度( 英語：Hue, Saturation, Value )，又稱 HSB，其中 B 即英語：Brightness。
2. 色度 (H) 是色彩的基本屬性，就是平常所說的顏色名稱，如紅色、黃色等。飽和度 (S) 是指色彩的純度，越高色彩越純，低則逐漸變灰，取 0-100%的數值。明度 (V)，亮度 (L)，取 0-100%。
3. 進行實驗時，拍照的顏色判斷須在同環境下同光線和光源下進行檢驗。

表 1-1 各類清潔劑對白布清潔效果之比較

	黑醋	醬油	水彩	墨汁	油性墨水	沙拉油	沙土	醬油膏	烤肉醬	番茄醬
純水	90	88	88	2	2	22	86	5	8	96
荖葉葉子水	95	90	92	3	6	32	99	26	32	80
酒精	96	92	94	2	34	28	87	12	20	4
荖葉醱酏(酒精+荖葉)	98	96	96	5	24	42	100	32	28	24
酒精清潔劑30%	98	97	92	4	66	86	98	76	70	36
酒精清潔劑70%	100	98	96	3	80	93	100	90	88	68
荖葉洗碗精30%	98	92	96	5	12	88	99	84	76	90
荖葉洗碗精70%	100	99	100	6	36	98	100	93	96	96
其他天然洗碗精	100	98	98	3	34	96	100	94	95	94

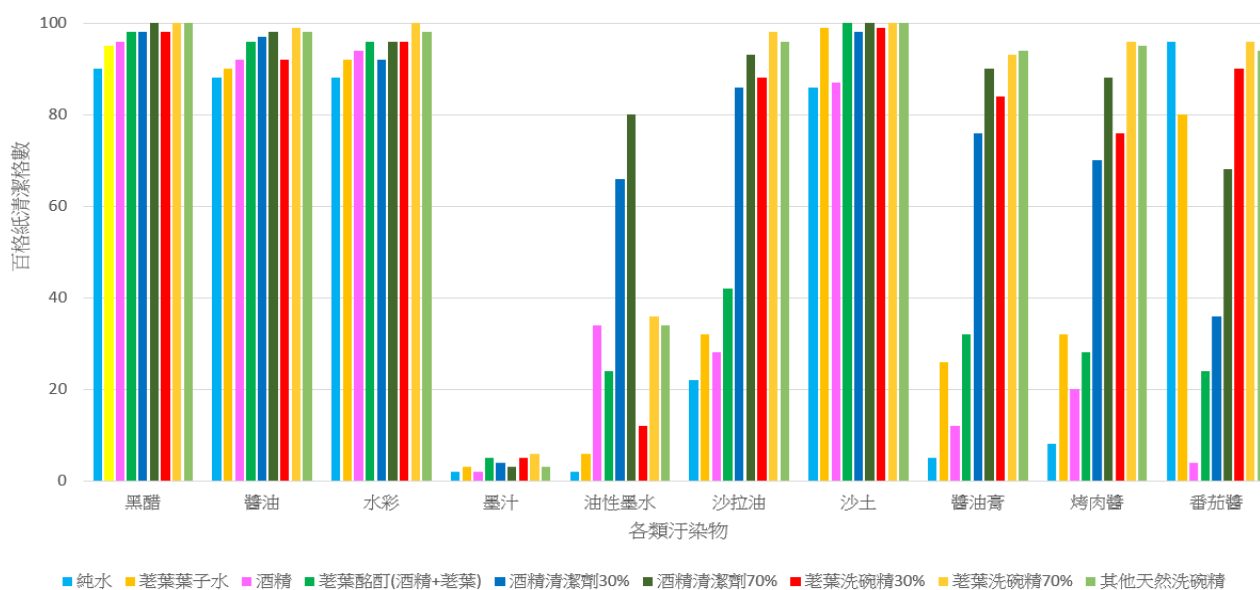


圖 1-1 實驗一之一各類清潔劑對白布清潔效果之比較

### 實驗一之一觀測結果：

1. 從表 1-1 得知荖葉清潔劑 70%、酒精清潔劑 70%和他牌水果清潔劑能去除醬油、黑醋，而荖葉清潔劑 70%甚至有淡淡的西瓜味，兩者都可將沙拉油油膩及油味去除。



2. 從圖 1-1 可發現任何溶液對白布上的墨汁清潔效果都明顯不佳。
3. 純水、荖葉葉子水對清潔油性墨水和沙拉油的潔白效果不好，沒有一種達到 50 格以上，但是酒精對於油性墨水有明顯效果。
4. 荖葉葉子水和純水在清洗番茄醬發現特殊現象，因為番茄醬成分為番茄塊和澱粉還有食品添加物，紅色食用色素，而酒精雖然把茄紅素溶解卻把顆粒留在布上面，因此雖然把油質、食品添加物，紅色食用色素洗掉但是番茄顆粒附著在白布上，比純水和荖葉葉子水汙染範圍大。
5. 比較特別是荖葉葉子水清潔烤肉醬和醬油膏有比純水和酒精有更好清潔力，因酒精一樣把烤肉醬和醬油膏的澱粉帶走，但產生新沉澱物附著在布上汙染。
6. 另外，沙土灰塵的附著力不強，因此大部分的清潔效果都很顯著。
7. 因為荖葉清潔劑不論是 30%或是 70%雖然有清潔效果，但是因為本身也有綠色色素存在，導致會使白布會染色，所以不適合用來洗布料。

	
<p>番茄醬實驗中純水超乾淨，但是酒精會把顆粒溶在布上</p>	<p>墨汁和醬油的效果都不好</p>

**實驗一之二：比較純水、荖葉葉子水、酒精 75%、荖葉醑酐(荖葉+酒精)、酒精清潔劑 30%、酒精清潔劑 70%、荖葉清潔劑 30%、荖葉清潔劑 70%、和其他牌水果清潔劑的不鏽鋼碗清潔效果。**

**實驗步驟：**

1. 準備乾淨不鏽鋼杯 10 個。
2. 將不鏽鋼杯倒入上五類髒汙 10 種汙染物(黑醋、醬油、水彩、墨汁、油性墨水、沙拉油、沙土、醬油膏、烤肉醬、番茄醬。)，至完全汙染。10 種汙染物都倒入 100 mL 靜置 10 分鐘倒掉。
3. 在不鏽鋼杯倒入不同清潔水溶液 200 mL，用玻棒攪棒 1 秒 1 圈共 10 圈，靜置 20 分

鐘之後到掉。

4. 每次實驗每種汙染物和水溶液都做 5 次，因此 10\*9\*5 有 450 個數據，經由平均數算出數據。

**清潔度判斷：**使用百格版數出潔白乾淨的格數(每格 1 平方公分)，百格版乾淨 50 格以上為具有潔白效果，百格版乾淨 51-85 格為潔白效果佳，百格版乾淨 86-100 格為潔白效果優良。

表 1-2 實驗一之二各類清潔劑對不鏽鋼碗清潔效果實驗結果比較

	黑醋	醬油	水彩	墨汁	油性墨水	沙拉油	沙土	醬油膏	烤肉醬	番茄醬
純水	98	97	98	78	12	22	100	88	88	100
荖葉葉子水	100	98	100	80	16	38	100	90	92	100
酒精	100	99	100	84	86	30	100	82	80	91
荖葉醱酒(酒精+荖葉)	100	100	100	82	78	64	100	85	85	90
酒精清潔劑30%	100	100	100	87	88	88	100	90	90	90
酒精清潔劑70%	100	100	100	90	90	96	100	98	94	91
荖葉洗碗精30%	100	100	100	85	42	88	100	94	92	94
荖葉洗碗精70%	100	100	100	90	76	98	100	98	98	100
其他天然洗碗精	100	100	100	90	74	98	100	98	98	100

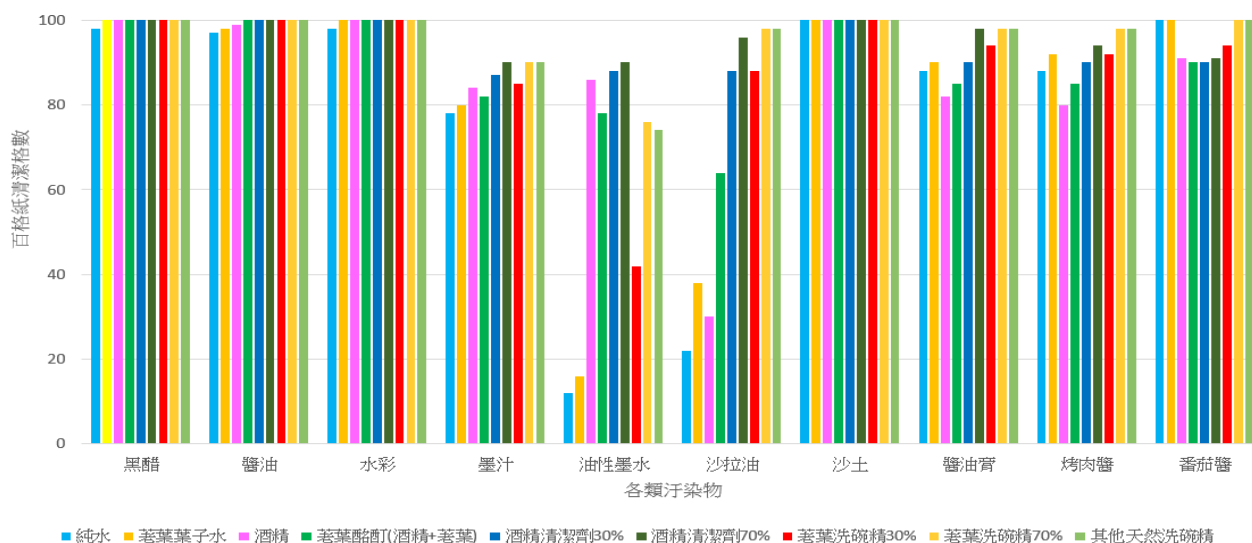


圖 1-2 實驗一之二各類清潔劑對白布清潔效果比較長條圖

**實驗一之二觀測結果：**

1. 從表 1-1 及表 1-2 發現將白布改成不鏽鋼碗，發現各種清潔溶液都有清潔效用，而且在 不鏽鋼碗杯的清潔效果都有明顯成效比白布清潔強。
2. 荖葉葉子水、荖葉洗碗清潔劑 30%和荖葉洗碗清潔劑 70%，因為不鏽鋼的表面光滑不會留下色素，因此清洗後的不鏽鋼碗很乾淨不殘留色素。

3. 荖葉洗碗清潔劑 30%、荖葉洗碗清潔劑 70%和他牌水果清潔劑都可以將油汙去除，但是荖葉洗碗清潔劑 70%比 30%有顯著去油汙效果。
4. 因為不留下色素所以不做色度實驗，另外發現荖葉洗碗清潔劑 70%和他牌水果清潔劑味道清新，有去除油膩和醋的味道。
5. 另外發現酒精、酒精清潔劑 30%、酒精清潔劑 70%在清潔油性墨水效果顯著，比純水、荖葉葉子水、荖葉醑酐、荖葉洗碗清潔劑 30%、荖葉洗碗清潔劑 70%好超多。
6. 而且 9 種清潔劑因為在光滑的不銹鋼杯比在白布效果好很多，尤其是在番茄醬、醬油膏和烤肉醬清潔上顯著不同，原因是即使有分解出色素物質，也會因為溶劑不容易附著光滑杯壁而可以洗掉。
7. 酒精清潔劑 70%、荖葉洗碗清潔劑 70%和市售清潔劑有一樣效果。

		
將各種汙染調味料放置不銹鋼杯中	依序用不同清潔劑洗好後，每一輪換一種清潔劑	觀察清潔情況，並記錄下來

(二)實驗二：觀察純吐司、吐司+水、吐司+荖葉葉子水、吐司+酒精、吐司+荖葉醑酐、吐司+酒精清潔劑、吐司+荖葉清潔劑，七組的發黴情況，看是否有抑菌效果。

### 實驗過程

1. 依據六下課程發黴實驗進行設計，將吐司放入透明塑膠袋，放置在通風良好沒有陽光的陰涼區域。
2. 分成純吐司、吐司+水、吐司+荖葉葉子水、吐司+酒精、吐司+荖葉醑酐、吐司+酒精清潔劑和吐司+荖葉清潔劑七組，各組都 20 份，以 10 天為一周期做研究觀察。
3. 紀錄七組其發黴的情況，顏色、味道和黴菌生長情況，共經歷 11、12 月冬季，1、2、3 月春季，以及 4、5、6 月（10 日止）夏季。三季做比較三季各取其中一個月做比較，紀錄如下表 2-1、表 2-2、表 2-3。

4. 每個月的觀察日誌皆紀錄三組，共觀察日誌 22 篇(11/6-6/10 止)。

表 2-1 實驗組與對照組吐司發黴情形 (冬季：十一月)

	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16
純吐司	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	顏色、味道未變，沒有發黴	顏色、味道未變，有一點點發黴(黑色)黴	顏色、味道未變，有一點點發黴(黑色)白色黴菌也出現	有顏色、味道未變，有一點點發黴(黑)	顏色、味道未變，有一點點發黴(黑)	顏色、味道未變，有一點點發黴(黑)開始有出現白色黴菌
吐司+水	無發黴	味道，顏色有一點偏黃有白黴菌	黃色黴菌出現一點點白色黴菌也出現	有青黃白三種黴菌	有青黃白三種黴菌擴大範圍	有部分已經長白色菌絲三種黴菌擴大	白色和青色菌絲覆蓋	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑紅)五種黴菌	整片吐司都有黴菌連袋子也有菌絲(青白黃黑紅)五種黴菌
吐司+荖葉葉子水	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	荖葉葉子水的範圍沒有發黴	白色黴菌一點出現在範圍外	白色黴菌兩點還出現黃色黴菌一點點
吐司+酒精	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	顏色有一點偏黃有白黴菌
吐司+荖葉酪酐	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+酒精清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27
純吐司	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	顏色、味道未變，有一點點發黴(白)	顏色、味道有變，有一點點發黴(白)	顏色、味道有變，有出現黑色和白色	有出現黑色和白色	無發黴	無發黴
吐司+水	無發黴	味道，顏色有一點偏黃有白黴菌	黃色黴菌出現一點點白色黴菌也出現	有青黃白三種黴菌	有青黃白三種黴菌擴大範圍	有部分已經長白色菌絲三種黴菌擴大	白色和青色菌絲覆蓋	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑紅)五種黴菌	整片吐司都有黴菌連袋子也有菌絲(青白黃黑紅)五種黴菌
吐司+荖葉葉子水	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	荖葉葉子水的範圍沒有發黴	白色黴菌一點出現在範圍外	白色黴菌兩點還出現黃色黴菌一點點
吐司+酒精	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉酪酐	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	有黑色黴菌一點點

吐司+酒精清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴

表 2-2 實驗組與對照組吐司發黴情形(春季：三月)

	3/7	3/8	3/9	3/10	3/11	3/12	3/13	3/14	3/15	3/16	3/17
純吐司	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	顏色、味道有變，有一點點發黴(白)	顏色、味道有變，有出現黑色和白色	有出現黑色和白色黴菌	有出現黑黃和白色三色黴菌有擴大	有出現黑黃和白色三色黴菌有擴大並長菌絲
吐司+水	無發黴	味道，顏色有一點偏黃有黃黴菌	黃色黴菌出現一點點黃色黴菌也出現	有青、黃、白三種黴菌	有青、黃、白三種黴菌擴大範圍	有部分已經長白色菌絲三種黴菌擴大	白色和青色菌絲覆蓋	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑紅)五種黴菌	整片吐司都有黴菌連袋子也有菌絲(青白黃黑紅)五種黴菌
吐司+荖葉葉子水	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	白色黴菌	白色黴菌兩點還出現黃色黴菌一點點
吐司+酒精	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉醱酵	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+酒精清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
	3/18	3/19	3/20	3/21	3/22	3/23	3/24	3/25	3/26	3/27	3/28
純吐司	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	顏色、味道未變，有一點點發黴(白)	顏色、味道有變，有一點點發黴(白)	顏色、味道有變，有出現黑色和白色	有出現黑色和白色黴菌	有出現黑黃和白色三色	顏色、味道有變，有出現黑色和白色
吐司+水	無發黴	無發黴	黃色黴菌出現一點點黃色黴菌也出現	味道有變，顏色有一點偏黃有白黴菌	有青黃白三種黴菌且有白色菌絲	有部分已經長白色菌絲三種黴菌擴大	白色和青色菌絲覆蓋	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑紅)五種黴菌	整片吐司都有黴菌連袋子也有菌絲(青白黃黑紅)五種黴菌
吐司+荖葉葉子水	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	荖葉葉子水的範圍沒有發黴	白色黴菌一點出現在範圍外	白色黴菌兩點還出現黃色黴菌一點點
吐司+酒精	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉醱酵	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+酒精清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴

吐司+老葉清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----


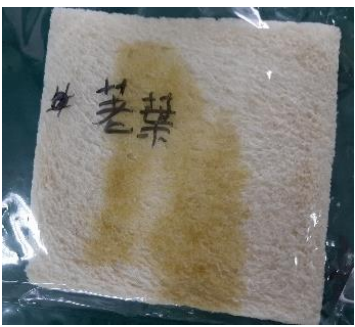

表 2-3 實驗組與對照組吐司發黴情形(夏季：六月)

	5/31	6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6	6/7	6/8	6/9	6/10
純吐司	無發黴	無發黴	味道，顏色有一點偏黃有黑黴菌	味道，顏色有一點偏黃有黑黴菌	味道，顏色有一點偏黃有黑黴菌和黃黴菌	顏色、味道未變，有一些發黴(黑色)黃色黴菌	顏色、味道有變，有一些發黴(黑色)黃色黴菌	顏色、味道有變，有發黴(黑黃白色)黴菌	顏色、味道有變，發黴(黑黃青白)黴菌	顏色、味道有變，發黴(黑黃青白)黴菌	顏色、味道變，有發黴(黑黃青白)黴菌，並產生很多菌絲
吐司+水	味道，顏色沒變有一點偏黃下午就出現有黑黴菌	味道有變，顏色有一點偏黃有黑黴菌和黃黴菌	有黑色和黃色黴菌出現一點點白色黴菌也出現	有青黃白黑四種黴菌	有青黃白黑四種黴菌擴大範圍	有青黃白黑四種黴菌並長出白色菌絲	白色和青色菌絲覆蓋整個吐司	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑紅)五種黴菌	整片吐司都有黴菌連袋子也有菌絲(青白黃黑紅)五種黴菌
吐司+老葉葉子水	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	白色黴菌一點出現在範圍外	青色黴菌兩點還出現白色黴菌三點
吐司+酒精	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+老葉醃劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+酒精清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+老葉清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴

### 實驗二觀測結果：

1. 從表 2-1、表 2-2、表 2-3 比較得知，純吐司不加水，因為實驗進行的季節在冬季，空氣比較乾燥而抑制黴菌生長，大概要 5 天才發黴，最後發黴情況也比較少，而春天次之，夏天大概兩天後也會發黴。
2. 吐司加水，冬天時第二天發黴，夏天更快早上進行實驗下午很快就開始發黴，甚至最後有青、黑、黃、白、紅五種不同顏色的黴菌，發黴菌數最多。
3. 有加入老葉葉子水的吐司比較慢發黴，發黴區域也比加水的小，經過長期實驗都大致相同大概都一個星期後才發黴，可以知道還是有一些慢發黴的效果。
4. 含有酒精的吐司基本都不太發黴可撐到 10 天以後，基本上冬、春、夏三季都這樣。

5. 含有荖葉清潔劑和酒精清潔劑的吐司也是一樣基本上 10 天都不會發黴。

		
<p>將實驗組和對照組放置在教室陰涼地方</p>	<p>有加上荖葉葉子水的吐司</p>	<p>觀察吐司上的發黴情況</p>

(三)實驗三：觀察純牛奶 50%+純水 50%、牛奶 50%+荖葉葉子水 50%、牛奶 50%+荖葉(清潔劑 30%)50%、牛奶 50%+荖葉(清潔劑 70%)50%、純牛奶 50%+酒精 50%、牛奶 50%+酒精(清潔劑 30%)50%、牛奶 50%+酒精(清潔劑 70%)50%的發酵情況，看是否有抑菌效果。

1. 使用六下課程的發黴實驗，用牛奶放入塑膠量杯，放置在通風良好沒有陽光的陰涼區域。
2. 分成純牛奶 50%+純水 50%、牛奶 50%+荖葉葉子水 50%、牛奶 50%+荖葉(清潔劑 30%)50%和牛奶 50%+荖葉(清潔劑 70%)50%、純牛奶 50%+酒精 50%、牛奶 50%+酒精(清潔劑 30%)50%和牛奶 50%+酒精(清潔劑 70%)50%，以 5 天做研究觀察。
3. 每個月實驗 2 次共 11 次，每次紀錄 5 天觀察其發酵的情況，顏色、味道和其他情況，以下是用 3 次(冬春夏)實驗異同之處說明。發酵或變質用粉紅色代表，如果有被蛋白質分解則用水藍色表示，如表 3-1、表 3-2、表 3-3。

表 3-1 實驗組與對照組牛奶發酵情形(冬季：十一月)

	11/23(一)	11/24(二)	11/25(三)	11/26(四)	11/27(五)
純牛奶 50%(對照組)+純水 50%	顏色是白色，有牛奶的味道	顏色有變米黃色，有牛奶發酵的味道	實驗的牛奶已發酸，為米黃色而且酸味很明顯	牛奶發酸顏色為米黃色，並且結塊	牛奶發酸顏色為米黃色，並且結塊，臭酸味嚴重難聞
牛奶 50%+荖葉	顏色是淡褐色，	顏色是淡褐	顏色是淡褐	顏色是淡褐色，但	實驗結果顏色都是

葉子水 50%	有牛奶和荖葉的味道	色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	是有酸掉的味道，有牛奶部分結塊	淡褐色，但是有酸掉的味道，有牛奶部分結塊
牛奶 50%+荖葉 (清潔劑 30%)50%	顏色是深褐色，有牛奶和荖葉的味道	顏色是深褐色，有牛奶和荖葉的味道	顏色是深褐色，有牛奶和荖葉的味道	顏色是深褐色沒有特別味道，仍是液態牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層	實驗顏色是深褐色沒有特別味道，仍是液態，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層
牛奶 50%+荖葉 (清潔劑 70%)50%	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味和荖葉的味道	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味和荖葉的味道	顏色是墨綠色，沒有淡淡的牛奶味，荖葉味道明顯	顏色是墨綠色，無異味，有淡淡荖葉味道，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層	實驗顏色是墨綠色，沒有異味，有淡淡荖葉味道，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層
牛奶 50%+酒精 50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但是牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 10%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 25%沒有發酵沒有味道
牛奶 50%+酒精 (清潔劑 30%)50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離有出現一些泡沫	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色。牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 10%沒有發酵沒有味道
牛奶 50%+酒精 (清潔劑 70%)50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但是牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 15%沒有發酵沒有味道

表 3-2 實驗組與對照組牛奶發酵情形(春季：二月)

	2/1(一)	2/2(二)	2/3(三)	2/4(四)	2/5(五)
純牛奶 50%(對照組)+純水 50%	顏色是白色，有牛奶的味道	顏色有變米黃色，有牛奶發酵的味道	油水分離實驗的牛奶已發酸，為米黃色	有果蠅飛舞，牛奶中有生物(蛆)在動，牛奶發酸	有長蛆，牛奶已像奶昔，而且有牛奶臭酸味
牛奶 50%+荖葉 葉子水 50%	顏色是淡褐色，有牛奶和荖葉的味道	顏色是淡褐色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	顏色是淡褐色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	顏色是淡褐色，但開始發酸的味，有小部分牛奶結塊	顏色是淡褐色，但是有酸掉的味，有牛奶部分結塊
牛奶 50%+荖葉 (清潔劑 30%)50%	顏色是淡褐色，有牛奶和荖葉的味道	顏色是淡褐色，有牛奶和荖葉的味道，	顏色是淡褐色。有牛奶和荖葉的味道，油水	顏色是淡褐色沒有特別味道，仍是液態牛奶和荖葉	實驗顏色是淡褐色沒有特別味道，仍是液態，牛奶和荖



		油水分離	分離	分離，牛奶上層老葉下層。	葉分離，牛奶上層老葉下層
牛奶 50%+老葉 (清潔劑 70%)50%	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味和老葉的味道	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味和老葉的味道	顏色是墨綠色，沒有淡淡的牛奶味，老葉味道明顯	顏色是墨綠色，沒有異味，有淡淡老葉味道牛奶和老葉分離，牛奶上層老葉下層	顏色是墨綠色，沒有異味，有淡淡老葉味道，牛奶和老葉分離，牛奶上層老葉下層
牛奶 50%+酒精 50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但是牛奶有變少約 10%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，但是牛奶有變少約 20%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 45%，牛奶快消失沒有發酵
牛奶 50%+酒精 (清潔劑 30%)50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離有出現一些泡沫	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離但是牛奶有變少約 8%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 15%，沒有發酵沒有味道
牛奶 50%+酒精 (清潔劑 70%)50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 10%，沒有發酵沒有味道

表 3-3 實驗組與對照組牛奶發酵情形(夏季：六月)


	6/7(一)	6/8(二)	6/9(三)	6/10(四)	6/11(五)
純牛奶 50%(對照組)+純水 50%	顏色是白色，油水分離下午就有發酸的味道	顏色有變米黃色，有牛奶發酵的味道	實驗的牛奶已發酸，為米黃色	有果蠅飛舞，牛奶中有生物(蛆)在動，牛奶發酸明顯還有像奶昔	有長蛆數隻，牛奶已像奶昔，而且有牛奶臭酸味
牛奶 50%+老葉 葉子水 50%	顏色是淡褐色，有牛奶和老葉的味道	顏色是淡褐色，有牛奶和老葉的味道油水分離	顏色是淡褐色，但開始發酸的味道，有小牛奶部分結塊	顏色是淡褐色，但是有酸掉的味道，有牛奶部分結塊	實驗結果顏色都是淡褐色，但是有酸掉的味道，有牛奶部分結塊
牛奶 50%+老葉 (清潔劑 30%)50%	顏色是深褐色，有牛奶和老葉的味道	顏色是深褐色，有牛奶和老葉的味道	顏色是深褐色，有牛奶和老葉的味道	顏色是深褐色，沒有特別味道，仍是液態，牛奶和老葉分離，牛奶上層老葉下層	實驗顏色是深褐色，沒有特別味道，仍是液態，牛奶和老葉分離，牛奶上層老葉下層
牛奶 50%+老葉 (清潔劑)	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味	顏色是墨綠色，有淡淡的	顏色是墨綠色，沒有淡淡的	顏色是墨綠色，沒有異味，有淡淡老	實驗顏色都是墨綠色，沒有異味，

70%)50%	和荖葉的味道	牛奶味和荖葉的味道	牛奶味，荖葉味道明顯	葉味道牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層	有淡淡荖葉味道，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層
牛奶 50%+酒精 50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 10%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶剩下一點點，沒有發酵沒有味道
牛奶 50%+酒精 (清潔劑 30%)50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離。	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離有出現一些泡沫	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 10%，沒有發酵沒有味道
牛奶 50%+酒精 (清潔劑 70%)50%	顏色是淡白色，有牛奶和酒精的味道	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 5%	顏色是淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 15%，沒有發酵沒有味道

### 實驗三觀測結果：

1. 由表 3-1 實驗結果可知純牛奶 50%+50%純水溶液第二天開始就發酵變酸了，所以第三天開始有果蠅，基本上牛奶已經壞了，因此四、五天已經完全臭酸，牛奶的油脂也都發臭。
2. 另外從表 3-1、表 3-2、表 3-3 中發現牛奶 50%+荖葉葉子水 50%溶液，不論季節大多第三天開始有異味，雖沒有長蛆，但是牛奶也已經發酵，但仍比純水還延後發酵。
3. 牛奶 50%+荖葉(清潔劑 30%)50%各占一半溶液，在四、五天仍然有牛奶原本的氣味，而顏色呈現淡褐色或深褐色。
4. 牛奶 50%+荖葉(清潔劑 70%)50%，清潔劑比例占比較多的溶液，到最後一天仍然和第一天味道相同，牛奶和荖葉清潔劑 70%分上下層，油水分離，而且顏色比較深是墨綠色。
5. 牛奶 50%+酒精 50%溶液這組可以發現酒精比例愈多的情況下，愈多天蛋白質會被分解，牛奶占的比例愈來愈少。
6. 由以上實驗可知有將荖葉葉子水和荖葉萃取液加入牛奶，會比較慢發酵和變質，但是牛奶有脂肪，油質會油水分離，而加入酒精的溶液雖然也不會發酵，但是牛奶卻慢慢

消失，因此雖然說荖葉葉子水和荖葉萃取液清潔劑有抑菌效果，如果可以培養細菌分類去實驗可能更能證明其抑菌效果。

		
<p>按照實驗順序標示實驗號碼</p>	<p>每日觀察情況與紀錄</p>	<p>5 天後有長蛆而且味道超難聞</p>
		
<p>牛奶在幾小時或一天後都會產生油水分離而分層</p>	<p>有加入酒精的情況下會發現牛奶慢慢變少</p>	<p>牛奶皆用全脂鮮奶</p>

(四)實驗四:利用完成的手工洗滌皂和活性碳過濾後的透明荖葉清潔劑70%進行清潔實驗，比較純水、他牌香皂、荖葉洗滌皂和過濾後透明荖葉清潔劑的清潔效果。

#### 實驗說明

##### 1. 荖葉洗滌皂的製作步驟與流程

- (1)利用荖葉醱酵製作，實驗一中知道荖葉清潔劑其具有清潔的效果，實驗二中也知道雖然有清潔效果但是卻有葉綠素色素殘留，於是我們發現利用活性碳過濾後和皂化後的在洗滌時就不會留下荖葉色素，於是進一步將其製成環保有機肥皂，可作為更便利的清潔用途。
- (2)為什麼要皂化呢？肥皂的原理很簡單，基本上就是油脂與鹼液之間所產生的化學反應。製皂的基本材料是「油脂」，當油脂遇上鹼性物質會產生化學作用為皂，這個過程稱為「皂化」，就是將油脂作用為皂的意思。手工皂一般常用天然植物油

包括橄欖油和椰子油。鹼性物質一般可以「氫氧化鈉」(NaOH)或氫氧化鉀的水溶液，而很多植物可以加入手工皂中像：左手香、茶樹、茶葉香皂等，原因是因為這些植物的裡面含有酚含多醣體這種物質，可以經由酸鹼或溫度變化萃取，因此我們利用這種方式來保留荖葉的多酚和多醣體，而完成的荖葉皂不會讓其葉綠素變成衣物布料的負擔<sup>1</sup>。

### (3)皂化實驗製作步驟：

- A. 以量杯取氫氧化鈉 1 杯 500 g 倒入不銹鋼鍋中，再以相同量杯取清水 2 杯倒入，並使用湯匙徐徐攪拌均勻並用溫度計監控溫度。
- B. 以相同量杯再取用椰子油  $500 \times 0.134 \times 2 = 134$  g，然後加入橄欖油  $500 \times 0.134 = 67$  g 慢慢倒入不銹鋼鍋中，並以湯匙不停緩緩攪拌，直到攪拌均勻；混合液白色慢慢攪拌為濃稠狀像奶昔而且等溫度降溫到 45 度左右。
- C. 將鍋中混合液舀入預備的小容器入模中，小容器先行置入荖葉萃取液 20 克，並加以攪拌均勻後會由白色變成淺褐色在靜置。
- D. 約靜置數天後，自容器取出，置放通風處約一個月 30 天到 45 天（皂化），即可完成天然荖葉手工肥皂之製作。

### (4)注意事項：

- A. 實驗過程要戴上口罩及手套。
- B. 實驗教室要窗戶打開，保持空氣流通。
- C. 混合液攪拌時，約可達 90 度的高溫產生些微煙霧，要特別注意安全。
- D. 不小心被混合液噴濺到皮膚，要用大量清水先沖洗乾淨。
- E. 因荖葉葉綠素遇高溫會被破壞，因此溫度不超過 45 度才能製作荖葉洗滌皂。
- F. 皂化過程，加入不同的油脂和比例會有不同結果。

### 2. 活性碳過濾步驟：

- (1)將荖葉葉子水倒入活性碳過濾棒，然後靜置 10 分鐘倒出
- (2)取得比較淡接近透明的荖葉透明水，一樣將調配成 70%荖葉過濾清潔劑

---

<sup>1</sup>引用《成分分析及功效評估在保健植物研發之應用》苗栗區農業專訊的 74 期，作者賴瑞聲(助理研究員)頁 15-16

## 實驗步驟：

我們一樣取用十種髒汙材料來做實驗，分別是黑醋、醬油、水彩、墨汁、油性墨水、沙拉油、沙土、醬油膏、烤肉醬、番茄醬。

1. 切割出每塊 100 平方公分的白布作為被汙染物。
2. 將白布分別浸泡上五類髒汙 10 種汙染物，至完全汙染。
3. 將髒汙的白布陰乾，確認已充分沾染，並將洗滌皂切絲搓揉成肥皂水，比例肥皂 2 純水 1 比例。
4. 放入浸泡荖葉洗滌肥皂水、一般香皂水和用活性碳過濾後的 70%荖葉清潔劑清潔水溶液，用玻棒攪棒 1 秒 1 圈共 10 圈，靜置 20 分鐘
5. 將浸泡清潔劑的布料拿出來後，取出在水龍頭下沖洗，用百格紙檢驗其清潔情況，紀錄為表 4-1。

**清潔度判斷：**使用百格版數出潔白乾淨的格數(每格 1 平方公分)，百格版乾淨 50 格以上為具有潔白效果，百格版乾淨 51-85 格為潔白效果佳，百格版乾淨 86-100 格為潔白效果優良。

		
小心攪拌加入荖葉葉子水在皂化反應降到 40 度以下	以不同油類製作手工皂入模	已完成的荖葉手工皂成品
		
將荖葉醱酊加入活性碳棒	靜置 10 分鐘在倒出	得到接近快透明荖葉醱酊水



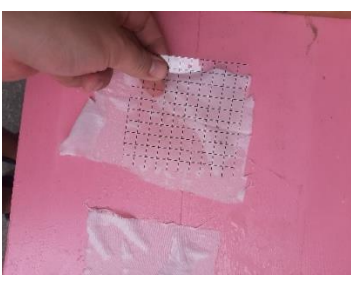
		
<p>將各類調味料、油類、沙土 10 種，浸泡白布</p>	<p>洗後觀察清潔效果</p>	<p>然後清洗好後，再用百格紙測量清潔情況</p>

表 4-1 純水、荖葉過濾清潔劑、一般肥皂、荖葉洗滌皂清潔效果之比較

類別	純水	荖葉過濾清潔劑	一般肥皂	荖葉洗滌皂
醬油膏	23	88	75	90
烤肉醬	42	86	90	95
番茄醬	70	90	98	99
水彩	88	100	100	100
墨汁	28	74	65	80
油性墨水	20	80	75	84
沙拉油	6	85	96	96
黑醋	85	96	100	100
醬油	84	97	100	100
沙土	98	100	100	100

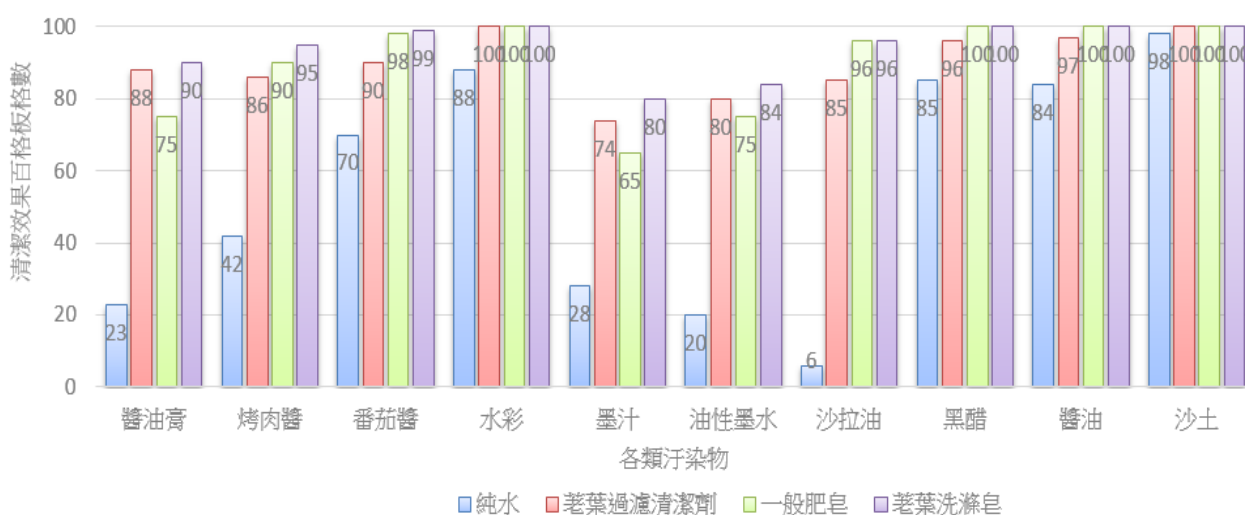


圖 4-1 純水、荖葉過濾清潔劑、一般肥皂、荖葉洗滌皂清潔效果之比較

#### 實驗四觀測結果：

1. 由表 4-1 可知實驗結果純水、一般他牌肥皂、荖葉洗滌皂和過濾後荖葉清潔劑 4 種都有清潔效果，而且一般肥皂與荖葉洗滌皂、荖葉過濾後清潔劑都可以將水性水彩、醋、醬油和沙土完全洗淨。
2. 從圖 4-1 可以清楚看出純水對於醬油膏、烤肉醬、墨汁、油性墨水、沙拉油洗淨效果不佳，尤其沙拉油和油性墨水洗淨效果更不佳。
3. 雖然荖葉葉子水用活性碳過濾可以變比較透明，但是仍有少部分色素會沉澱，製成清潔劑後，發現它的清潔效果有比荖葉洗滌皂低一些。
4. 一般肥皂與荖葉洗滌皂、過濾後荖葉清潔劑一樣，都可以把以下(1)烤肉醬、(2)番茄醬、(3)水彩、(4)沙拉油、(5)醋、(6)醬油、(7)沙土等清洗乾淨；而醬油膏、油性墨水和墨汁則需要再更費力一點清洗。
5. 荖葉洗滌皂，對於各種髒汙都有效果，甚至去汙效果在醬油膏、烤肉醬、番茄醬、墨汁、油性墨水上效果更好，而且還有去除油膩效果，洗滌後有清新的荖葉味道。
6. 因為在皂化過程中荖葉的色素經過化學過程，因此變成荖葉洗滌皂後，不會留下色素在白布上，有克服前面實驗的問題，也因此沒有吃色問題。
7. 荖葉洗滌皂因為加入荖葉萃取液要注意溫度不能高於 45 度，否則會破壞荖葉的葉綠素，因此每次皂化反應和使用油品種類好幾次，失敗有 10 幾次以上。而最後用橄欖油和椰子油製作而成。其他成分有：水、氫氧化鈉、荖葉萃取液。
8. 因為荖葉洗滌皂和一般香皂的效果差不多或是更顯著，所以我們認為可以製成產品運用到日常生活中，可以結合社區發展協會一起推廣，也能變成荖葉產品 DIY 課程，發展社區觀光業。

## 伍、研究結果

- 一、由實驗一之一(比較純水、荖葉葉子水、荖葉醃醃、酒精 75%、酒精清潔劑 30%、酒精清潔劑 70%、荖葉清潔劑 30%、荖葉清潔劑 70%、其他牌水果清潔劑的白布清潔效果)，可以發現荖葉真的可以有去汙洗潔的功效，而且實驗結果得知，荖葉清潔劑 70%的效果最

好，和其他牌橘X工坊清潔劑的洗淨效果差不多。

- 二、在實驗一之一中比較清水、荖葉水荖葉清潔劑 30%、荖葉清潔劑 70%和其他牌水果清潔劑清潔後顏色變化，我們可以發現雖然每一種清潔劑除了純水都有明顯清潔效果，但是卻發現另一個問題，因為荖葉萃取液仍然有荖葉色素(深褐色)葉綠素的問題，因此清洗白布時，會像荖葉田摘取荖葉時一樣會有綠色色素殘留在白布上，因此做成清潔劑外，要克服色素沉澱的問題。
- 三、由實驗一之二(比較純水、荖葉葉子水、酒精 75%、荖葉醑酐、酒精清潔劑 30%、酒精清潔劑 70%、荖葉清潔劑 30%、荖葉清潔劑 70%、其他牌水果清潔劑的不鏽鋼碗清潔效果)，發現因為不銹鋼碗和不銹鋼杯都有光滑表面，而且不會有色素沉澱問題，因此荖葉清潔劑 70%和其他牌水果清潔劑清潔效果也十分顯著。
- 四、由實驗二(觀察純吐司、吐司+水、吐司+荖葉葉子水、吐司+酒精、吐司+荖葉醑酐、吐司+酒精清潔劑、吐司+荖葉清潔劑，七組的發黴情況，看是否有抑菌效果)，發現有加入荖葉葉水的吐司大概一週後才發黴，發黴區域也比加水的組別小；加入酒精的吐司不會發黴，可以撐到 10 天以後，在冬春夏季的情形都一樣；而加入荖葉清潔劑和酒精清潔劑的吐司也是 10 天都不會發黴。但是我們也在思考，想知道那些黴菌可以被抑制，希望未來能更進一步研究，讓實驗二更加完整。
- 五、由實驗三〔觀察純牛奶 50%+純水 50%、牛奶 50%+荖葉葉子水 50%、牛奶 50%+荖葉(清潔劑 30%)50%和牛奶 50%+荖葉(清潔劑 70%)50%、純牛奶 50%+酒精 50%、牛奶 50%+酒精(清潔劑 30%)50%和牛奶 50%+酒精(清潔劑 70%)50%的發酵情況，看是否有抑菌效果〕，發現有加入荖葉葉子水和荖葉萃取液的牛奶比較慢發酵和變質，但是牛奶有脂肪，油質會油水分離；而加入酒精的牛奶雖然也不會發酵，但是牛奶卻慢慢消失。因此，我們知道荖葉葉子水和荖葉萃取液清潔劑有抑菌效果，未來我們還想更進一步培養細菌分類，並實驗證明其抑菌效果。
- 六、由實驗四(利用完成的手工洗滌皂進行清潔實驗，比較清水、他牌香皂、荖葉洗滌皂和荖葉過濾後清潔劑的清潔效果)，我們知道荖葉洗滌皂和一般香皂大致相同，可以用來清潔五大類的髒汙，甚至效果更顯著，許多白布上面的汙漬都去除得很乾淨，因為皂化



克服了荖葉色素的問題，也沒有留下綠色色素。

## 陸、討論與結論

- 一、由研究中可以知道荖葉具有很好的清潔汙漬效用，也具有抑菌的效果，我們將荖葉萃取製成荖葉清潔劑用於清洗碗筷，或用荖葉洗滌皂清洗衣物，都很有好成效。
- 二、臺灣荖葉的家鄉在永靖，但是一直都是以檳榔的檳榔葉為主，經過此次實驗研究，發現荖葉確實有清潔去汙、抑菌效用，因此與四芳社區發展協會交流，提出荖葉新產物的創意構想，希望可以幫四芳社區推廣荖葉，如：
  - (一)將荖葉加入手工餅乾或其他點心，例如荖葉冰棒，荖葉冰棒可用荖葉的萃取液加上一些香草植物。
  - (二)製作荖葉果凍，煮開吉利丁粉或果凍粉，溫度降至約 40 度左右，加入荖葉汁和糖水，按比例攪棒後靜置 2 小時，放入冰箱數小時，凝固後即為荖葉綠果凍。
  - (三)將荖葉香膏和荖葉清潔劑進一步改良成為荖葉洗衣皂(洗滌皂)(實驗過程與製作如上肆內容中研究過程與方法)，因為荖葉的葉綠素很深且多，會有綠色素問題無法洗衣服，因此透過活性炭濾掉荖葉水中綠色分子，及皂化過程，就可以用來清洗布料，而不會有色素沉澱的問題。
  - (四)另外有一個發想如果將荖葉液態洗滌皂，利用日常生活常見清潔容器及工具結合改造，可製作便利的清潔器材；依照清潔劑用量將它做成荖葉肥皂水，選擇不同釋出裝置可分為噴灑式、擠壓式、滲流式。依被清潔物不同，也可選擇不同工具如海棉、刷子、菜瓜布。結合為一，方便操作，易於收納後再使用。
  - (五)製作荖葉精油，將荖葉加入果汁機中攪成碎末，放入精油露製造機中，約 3 到 4 公斤的荖葉碎末，加入 5 公升清水，進行蒸露動作 30 分鐘，經由冷卻器(加入冰水 3-4 度)後，降至 25 度以下，可得蒸餾荖葉精油 500C.C。
  - (六)製作天然驅蚊包，永靖是中草藥的故鄉，社區裡有很多中草藥鋪，也有許多人到外地開設中草藥店，可以將曬乾的荖葉和其他植物，如薄荷、香茅、艾草、丁香、紫蘇葉、白芷和金銀花等植物藥材放入藥袋包中，可以搓揉藥材釋放香氣，有去味及驅蚊的效

果。

(六)製作苧葉花布，利用苧葉豐富的葉綠素，將苧葉放入果汁機中加純水，按 3：1 比例調出綠色素用來染布，做成苧葉花布，因永靖也是饒平客的故鄉，除了花布藍染外，也可以嘗試用苧葉汁液來做不同顏色的染布。

三、苧葉在外國的運用相當廣，甚至是一種藥材，於治療各種疾病，如口臭、便秘、利尿、頭痛、歇斯底里、瘙癢、癬、喉嚨痛、咳嗽、呼吸困難、風濕、擦傷、外傷。此外，苧葉的精油具有抗菌、抗原蟲和抗真菌的特性；精油會殺死或抑制導致傷寒、霍亂、肺結核等細菌生長。苧葉是便宜、天然和容易取得的興奮劑和清爽的咀嚼植物。嚼苧葉可以產生幸福感，提高警覺性、心率增加、出汗、流口水和精力充沛的感覺，還可以長時間提高身體和心理功能的運動能力。<sup>2</sup> 儘管我們無法進行這些相關研究，但是透過資料的閱讀，我們更有信心為家鄉苧葉產業推廣。

四、從苧葉研究文獻中發現，苧葉具有抗氧化、抗真菌、抗潰瘍、抗血小板(凝血)、抗糖尿病、免疫調節和抗炎和抗菌活性。苧葉具有除抗癌特性之外的抗氧化活性，因為苧葉含有羥基胡椒酚和綠原酸等成分，具有抗癌特性，特別是對抗菸草致癌物。苧葉以水萃取得可使金黃色葡萄球菌和大腸桿菌停止活性，以水、甲醇、乙酸乙酯和石油醚萃取物對於化膿性鏈球菌和普通變形桿菌有顯著效果。苧葉的甲醇萃取對食物產生的病原體如大腸桿菌、霍亂弧菌、志賀氏痢疾桿菌有效。而乙醇萃取物對霍亂弧菌的抑制作用更強。乙醇萃取可完全抑制黃麴黴菌和串珠镰刀菌的生長。<sup>3</sup>因此如果未來可以找到大學教授協助我們進行致病細菌實驗，進一步培養金黃色葡萄球菌和大腸桿菌等一些菌種進行抑菌研究，我們還可以研究苧葉是否有醫療價值。

五、臺灣種植苧葉的主要位置有三個，第一是苧葉的家鄉永靖鄉；第二是屏東縣社皮村；第三個是臺東縣太麻里、知本、卑南等地區，主要是永靖人到外地落地生根推廣下而大量栽培的。臺東地區苧葉葉子較厚且辣，永靖苧葉比較清淡，味道各有不同。永靖目前種植苧葉田的面積不像以前那麼多，而且朝溫室栽培發展，農藥用量下降，目前

---

<sup>2</sup>引用《告別檳榔、擁抱苧葉：你所不知道的苧葉》，張育銓、江郁喬、陳盈儒、黃郁晴、吳欣儒、施峻翔、葉貞佑，台東市，台東大學出版，2020年出版。頁 19-20

<sup>3</sup>引用《告別檳榔、擁抱苧葉：你所不知道的苧葉》，張育銓、江郁喬、陳盈儒、黃郁晴、吳欣儒、施峻翔、葉貞佑，台東市，台東大學出版，2020年出版。頁 20

荖葉農民和永靖鄉農會產銷班與四芳社區合作，轉型研發各種荖葉產品。永靖鄉的人口密度居全台之冠，但是以中老年人口為主，年輕人都到外地讀書或工作，鄉內花卉、果樹苗木與荖葉田的生產以老農民種植為主，面臨後繼無人的窘境，因此，我們以荖葉作研究，透過發想找出荖葉還可以有哪些新的效用，把研究的結果給四芳社區發展協會與荖葉農民，一起為社區找出新亮點。

六、我們團隊努力讓家鄉特產走出檳榔的污名化，透過實地參觀社區荖葉田，認識了荖葉植物的生長與用處，也看到農民辛苦工作的樣子，在實驗中我們也發現荖葉可以有去汙、抑黴菌的效果，我們希望能夠將課本上學到的知識，用來幫助社區產業發展出新的氣象，讓家鄉愈來愈好。

		
<p>在 Google 地圖上永靖有黑色遮陽布的田地，就是荖葉田所在<sup>4</sup></p>	<p>黑色遮陽布外觀，底下就是荖葉田</p>	<p>荖葉本屬胡椒科，熱帶永年生植物，每株可活 20-50 年</p>
		
<p>荖葉蛋</p>	<p>荖葉手工餅乾</p>	<p>荖葉精油<sup>5</sup></p>

<sup>4</sup> 彰化永靖荖葉田 <https://m.xuite.net/blog/siba39/blog/36096281>

<sup>5</sup> 引用魏荖葉魏獎利先生臉書 <https://zh-tw.facebook.com/WeiPiper/>

		
荖葉果凍	荖葉冰棒	荖葉手工皂

## 柒、參考資料

### 一、教科書與書籍

- (一)自然與生活科技五下第六冊第三單元，水溶液，康軒文化事業股份有限公司，民國 108 年二月三版。
- (二)自然與生活科技五下第六冊第三單元，水溶液的性質，南一書局企業股份有限公司，民國 108 年二月三版。
- (三)資優生科學百科 4－化學的真象：酸，鹼和氫氧化鈉，指示劑和 pH 值，肥皂和清潔劑，食品化學，臺北市：閣林國際圖書，2004 年。
- (四)告別檳榔、擁抱荖葉：你所不知道的荖葉，張育銓、江郁喬、陳盈儒、黃郁晴、吳欣儒、施峻翔、葉貞佑，台東市，台東大學出版，2020 年出版。

### 二、網路資料

- (一) 分手檳榔走自己的路～荖葉獨特辛香甜入菜，藥用植物具保健功效  
<https://www.newsmarket.com.tw/blog/110225/>
- (二) 彰化縣永靖荖葉田 <https://blog.xuite.net/siba39/blog/36096281>
- (三) 魏荖葉魏獎利先生臉書 <https://zh-tw.facebook.com/WeiPiper/>
- (四) 四芳社區臉書 <https://zh-tw.facebook.com/4FunVillage>

### 三、科展資料

- (一) 給點顏色瞧瞧。中華民國第49屆中小學科學展覽會。國小組。化學科。
- (二) 環保酵素大？—探討環保酵素的製作與應用。中華民國第51屆中小學科學展覽會。國小組。生活與應用科學科。
- (三) 檸檬皮的清潔抑菌妙用。中華民國第51屆中小學科學展覽會。國小組。生活與應用科學科。
- (四) 檳榔製品毒性探討。中華民國第50屆中小學科學展覽會。國中組。生物科。

#### 四、附錄

- (一) 感謝四芳社區理事長和陳淑真義工姐姐與魏獎利先生一同協助，讓此次科展作品可以完成並推廣茗葉。
- (二) 感謝研究中聯繫或辦訪之相關人士授權圖片與產品供研究使用。

			
參訪四芳社區茗葉田情況	介紹茗葉巧克力的製作方法	茗葉醱酵製作過程	茗葉製作的各種產品
			
做完茗葉枝仔冰，大家一起說出通關密語--永靖枝仔冰，冷冷硬硬	魏獎利先生親自介紹茗葉田的茗葉相關知識	介紹永靖與茗葉的背景與歷史	手作茗葉洗碗清潔劑

- (三) 參訪四芳社區與合作的照片，如下。

			
<p>製作荖葉精油的過程</p>	<p>採收荖葉挑選的經過</p>	<p>各類荖葉入菜的料理</p>	<p>師生與荖葉班 一同採集荖葉</p>
			
<p>實驗荖葉花布的情況</p>	<p>校長和社區理事長合影 交流辦活動，除了有 DIY 課程也一起擺攤推廣</p>	<p>荖葉具有保健功效，近 幾年力圖轉型，手作 DIY 製作荖葉香膏</p>	<p>荖葉園牽荖體 驗</p>

## 【評語】 080309

本件作品探討荖葉去污的功效與應用，從地方特色植物開發其應用價值，具鄉土意義，實驗架構設計清楚直接，題材有趣生活化。然而利用荖葉製成清潔劑較著重於生活應用方面而無實質生物層面探討，雖然內容敘述詳盡，但多屬於量化比較不同清潔劑的數據，此外，雖然荖葉似乎具有實用性，但是不同濃度的荖葉萃取物是否會造成毒性，在清潔食具或是雙手時需要多加考慮此可能性。

## 作品簡報

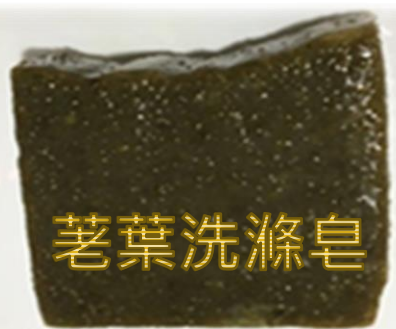


誤會大了！離開檳榔走出自己的路！

~ 家鄉荖葉去污功效與應用之探討

組別：國小組

科別：生物科



荖葉洗滌皂



# 壹、前言：研究問題

## ► 前言：

我們家鄉是荖葉集散地，**荖葉**通常用來**包檳榔**食用，當吃檳榔證實**容易得口腔癌**，造成世人誤解荖葉和檳榔都會致癌，因此荖葉種植沒落，荖葉除了包檳榔外，我們蒐集文獻發現**荖葉**有很多**功效**，像：**清潔**、**殺菌**、**去汙**，不只有壞處，因此我們前往家鄉社區實際體驗、觀察荖葉的生長情況和實際製作**清潔劑**、**荖葉洗滌皂**、**荖葉葉子水**和香膏等的應用，也促使我們記錄分析荖葉的研究。

## ► 研究目的：

- 一、了解荖葉是否具有**清潔去汙**的功效。
- 二、探討**不同比例**荖葉成份的清潔劑，其清潔效果與差異。
- 三、探討荖葉溶液簡易**抑黴抑菌**效果與成效。
- 四、探討**自製荖葉洗滌皂**其清潔效果與實際應用。
- 五、與**社區**進行**交流合作**，研究製作**荖葉**去汙相關創新**產品**。



## 貳、研究架構

誤會大了！離開檳榔走出自己的路！  
~ 家鄉茗葉去污功效與應用之探討

茗葉去污名化，實際的生活應用  
(清潔去污、抑黴、抑菌)

茗葉去污效果實驗  
(白布)

茗葉去污效果實驗  
(不鏽鋼杯)

茗葉抑黴效果實驗  
(吐司)

茗葉抑菌效果實驗  
(牛奶)

茗葉洗滌皂的製作與應用  
茗葉洗滌皂的清潔效果實驗  
(去除葉綠素去污抑黴抑菌)

透過深入認識特產茗葉，我們不只希望幫茗葉去除污名化，更希望為家鄉的茗葉注入新的可能性，開發本地特色產業。

# 參、研究方法及過程

荖葉去汙效果與荖葉應用實驗  
(荖葉清潔劑去汙 抑菌去味 生活應用)

**實驗一 荖葉清潔劑清潔去汙效果**  
控制變因 其他條件都相同  
操作變因 不同成份清潔劑(9類)比較  
應變變因 清潔劑清潔效果優劣



**結果：**荖葉有清潔效果，加入清潔劑效果更加。

**實驗二 吐司發黴實驗荖葉抑黴效果**  
控制變因 其他條件都相同  
操作變因 荖葉葉子水10 mL、純水10 mL、75%酒精10 mL  
應變變因 吐司發黴狀況



**結果：**荖葉葉子水有延後發黴效果，降低黴味成效。

**實驗四 荖葉洗滌皂應用**  
控制變因 其他條件都相同  
操作變因 荖葉洗滌皂、荖葉過濾後清潔劑、一般肥皂和純水  
應變變因 清潔力效果比較



**結果：**荖葉洗滌皂實際應用在生活中，皂化可以去除葉綠素問題，可以去汙抑黴抑菌效果。

**實驗三 牛奶發酵實驗荖葉抑菌效果**  
控制變因 容器大小、放置地點、濕度溫度日照條件相同  
操作變因 牛奶加入各類溶液(7類)  
應變變因 牛奶發酵的情況



**結果：**牛奶和水溶液會上下分離，加荖葉會延後發酵發酸，加酒精牛奶會消失減少。



# 肆、研究結果 實驗一之一 白布清潔實驗

- 一. 白布實驗中，發現墨汁的效果都不好，而油性墨水的清潔效果有酒精成分清潔效果好，沙拉油有清潔劑成分的清潔效果好。
- 二. 荖葉葉子水對於醬油膏和烤肉醬的清潔比純水和酒精高。
- 三. 番茄醬有澱粉和蛋白質被酒精分解後卻留下黏稠物反而不如純水和荖葉葉子水清潔效果。

表1-1各類清潔劑對白布清潔效果之比較

	黑醋	醬油	水彩	墨汁	油性墨水	沙拉油	沙土	醬油膏	烤肉醬	番茄醬
純水	90	88	88	2	2	22	86	5	8	96
荖葉葉子水	95	90	92	3	6	32	99	26	32	80
酒精	96	92	94	2	34	28	87	12	20	4
荖葉醑酐(酒精+荖葉)	98	96	96	5	24	42	100	32	28	24
酒精清潔劑30%	98	97	92	4	66	86	98	76	70	36
酒精清潔劑70%	100	98	96	3	80	93	100	90	88	68
荖葉洗碗精30%	98	92	96	5	12	88	99	84	76	90
荖葉洗碗精70%	100	99	100	6	36	98	100	93	96	96
其他天然洗碗精	100	98	98	3	34	96	100	94	95	94

白布清潔方面，哪一種清潔液效果最好?(用百格紙檢驗)

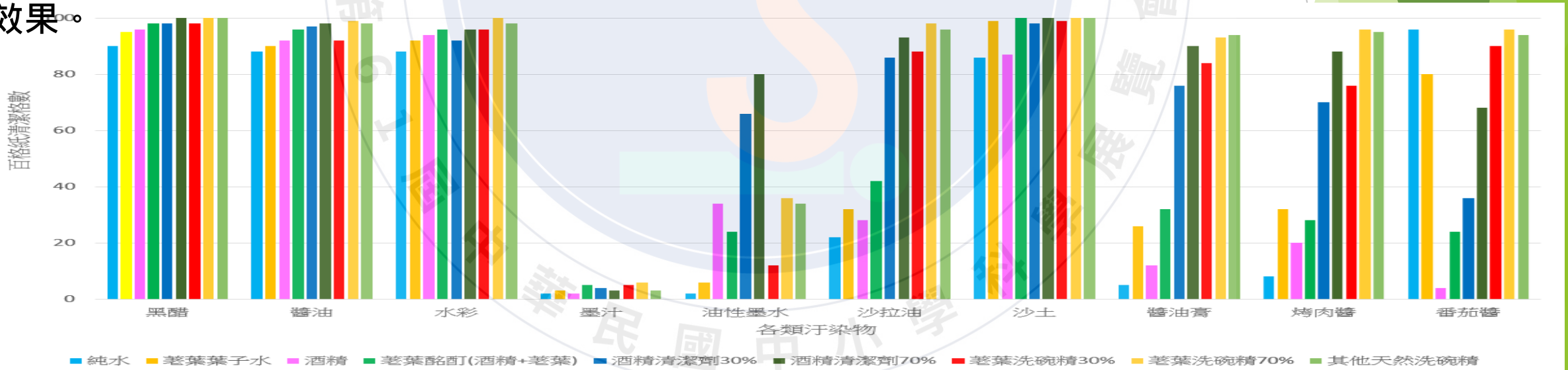


圖1-1 實驗一各類清潔劑對白布清潔效果之比較

# 肆、研究結果 實驗一之二 不鏽鋼杯清潔實驗

- 一. 不銹鋼杯清潔實驗中發現：  
**墨汁**效果比白布實驗效果好，而油性墨水中含有**酒精**成分的去汙力強。
- 二. 去除**醬油膏**、**烤肉醬**和**番茄醬**的不鏽鋼杯去汙漬實驗，都比**白布**實驗**顯著**，因為不銹鋼杯的表面**光滑****不吃色**。

表1-2各類清潔劑對不鏽鋼杯清潔效果之比較

	黑醋	醬油	水彩	墨汁	油性墨水	沙拉油	沙土	醬油膏	烤肉醬	番茄醬
純水	98	97	98	78	12	22	100	88	88	100
荖葉葉子水	100	98	100	80	16	38	100	90	92	100
酒精	100	99	100	84	86	30	100	82	80	91
荖葉醱酊(酒精+荖葉)	100	100	100	82	78	64	100	85	85	90
酒精清潔劑30%	100	100	100	87	88	88	100	90	90	90
酒精清潔劑70%	100	100	100	90	90	96	100	98	94	91
荖葉洗碗精30%	100	100	100	85	42	88	100	94	92	94
荖葉洗碗精70%	100	100	100	90	76	98	100	98	98	100
其他天然洗碗精	100	100	100	90	74	98	100	98	98	100

不鏽鋼杯清潔方面，哪一種清潔液效果最好?(用百格紙檢驗)

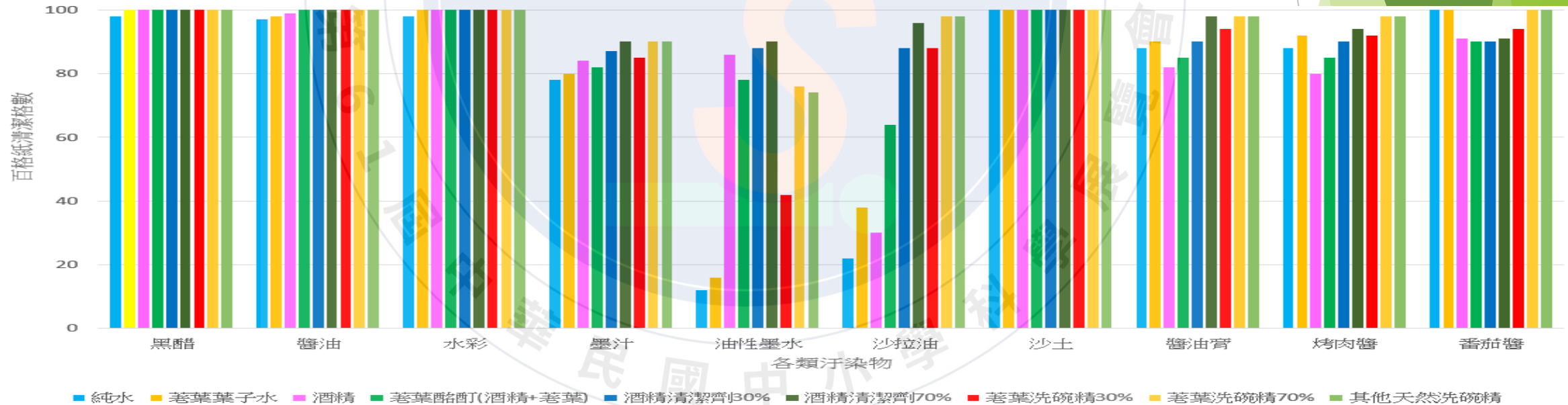


圖1-2 實驗一各類清潔劑對不鏽鋼杯清潔效果之比較

# 肆、研究結果 實驗二 吐司發黴實驗

- 一. 有加入**荖葉葉子水**的吐司比較**慢發黴**，發黴區域也比加水的小，經過長期實驗都大致相同，大概都一個星期後才發黴。
- 二. 含有**荖葉清潔劑**和**酒精清潔劑**、**酒精**的吐司基本上10天都**不會發黴**。

表2-1 實驗組與對照組吐司發黴情形(冬春夏三季的平均數)

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天	第六天	第七天	第八天	第九天	第十天	第十一天
純吐司	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	味道，顏色有一點偏黃有黑黴菌	顏色、味道有變，有一些發黴(黑色)黃色黴菌	顏色、味道有變，有發黴(黑黃白色)黴菌	顏色、味道有變，發黴(黑黃青白)黴菌	顏色、味道有變，發黴(黑黃青白)黴菌	顏色、味道變，有發黴(黑黃青白)黴菌，並產生很多菌絲
吐司+水	無發黴	味道有變，顏色有一點偏黃黴菌和黃黴菌	有黑色和黃色黴菌出現一點點白色黴菌也出現	有青黃白黑四種黴菌	有青黃白黑四種黴菌擴大範圍	有青黃白黑四種黴菌並長出白色菌絲	白色和青色菌絲覆蓋整個吐司	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑)四種黴菌	整片吐司都有黴菌(青白黃黑紅)五種黴菌	整片吐司都有黴菌連袋子也有菌絲(青白黃黑紅)五種黴菌
吐司+荖葉葉子水	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	白色黴菌一點出現在範圍外 青色黴菌兩點還出現白色黴菌三點
吐司+酒精	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉酪醇	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+酒精清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴
吐司+荖葉清潔劑	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴	無發黴



實驗組和對照組放置在教室陰涼地方



有加上荖葉葉子水的吐司



觀察吐司上的發黴情況(無發黴:黃色 有發黴:藍色)

# 肆、研究結果 實驗三 牛奶發酵實驗

表3-1實驗組與對照組牛奶發酵情形(冬春夏三季的平均數)

一.由實驗可知有將**荖葉葉子水**和**荖葉萃取液**加入牛奶，會比較慢發酵和變質，但是牛奶有脂肪，油質會**油水分離**。

二.加入**酒精**的溶液雖然也不會發酵，但是牛奶卻慢慢消失。

	第一天	第二天	第三天	第四天	第五天
純牛奶 50%(對照組)+純水 50%	顏色白色，有牛奶味。 (夏)顏色白色，油水分離下午有酸味	顏色米黃色，有味道	牛奶已發酸，米黃色 (春)油水分離牛奶發酸，為米黃色	有果蠅，牛奶有(蛆)牛奶發酸明顯像奶昔	米黃色牛奶發酸，並結塊，臭酸難聞 (春)有長蛆，牛奶像臭酸味奶昔 (夏)有長蛆數隻，牛奶像奶昔，有臭酸味
牛奶 50%+荖葉葉子水 50%	淡褐色，有牛奶和荖葉味道	淡褐色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	淡褐色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	淡褐色，但是有酸掉味道，牛奶部分結塊	實驗結果都是淡褐色，但有酸掉味道，牛奶部分結塊
牛奶 50%+荖葉(清潔劑 30%)50%	深褐色，有牛奶和荖葉的味道 (春)淡褐色，有牛奶和荖葉的味道	深褐色，有牛奶和荖葉味道 (春)淡褐色，有牛奶和荖葉的味道，油水分離	深褐色，有牛奶和荖葉味道 (春)顏色是淡褐色。有牛奶和荖葉的味道，油水分離	深褐色沒特別味道，液態牛奶荖葉分離，牛奶上層荖葉下層 (春)淡褐色沒特別味道，液態分離，牛奶上層荖葉下層。	深褐色沒有特別味道，仍液態，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層 (春)淡褐色沒特別味道，液態分離，牛奶上層荖葉下層
牛奶 50%+荖葉(清潔劑 70%)50%	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味和荖葉的味道	顏色是墨綠色，有淡淡的牛奶味和荖葉的味道	顏色是墨綠色，沒有淡淡的牛奶味，荖葉味道明顯	顏色是墨綠色，無異味，有淡淡荖葉味道，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層	實驗顏色是墨綠色，沒有異味，有淡淡荖葉味道，牛奶和荖葉分離，牛奶上層荖葉下層
牛奶 50%+酒精 50%	淡白色，有牛奶和酒精味道	淡白色，牛奶酒精分離	淡白色，牛奶酒精分離，但牛奶有變少約 5%	淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 10%	淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 25%沒發酵沒味道
牛奶 50%+酒精(清潔劑 30%)50%	淡白色，有牛奶和酒精的味道	淡白色，牛奶和酒精分離	淡白色，牛奶和酒精分離有出現一些泡沫	淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶變少約 5% (春)淡白色，牛奶和酒精分離但牛奶變少約 8%	淡白色。牛奶和酒精分離，但牛奶變少約 10%沒發酵沒味道 (春)淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 15%，沒發酵沒味道
牛奶 50%+酒精(清潔劑 70%)50%	淡白色，有牛奶和酒精味道	淡白色，牛奶和酒精分離	淡白色，牛奶和酒精分離	淡白色，牛奶和酒精分離，但牛奶有變少約 5%	淡白色，牛奶和酒精分離，牛奶有變少約 15%，沒發酵沒味道



牛奶在幾小時或一天後都會產生油水分離而分層



有加入酒精的情況下會發現牛奶慢慢變少



5天後有長蛆而且味道超難聞



# 肆、研究結果 實驗四 茗葉洗滌皂清潔實驗

- 一. 茗葉過濾清潔劑：經過活性碳的過濾，葉綠素去除，但有降低清潔效果。
- 二. 茗葉洗滌皂：各項髒汙都有顯著清潔效果，墨汁和油性墨水雖然比較不顯著，還是比純水、一般肥皂和茗葉過濾清潔劑高。
- 三. 茗葉洗滌皂和一般肥皂效果差不多甚至更顯著，所以我們認為可以製成產品運用到日常生活中。

表4-1 純水、茗葉過濾清潔劑、一般肥皂、茗葉洗滌皂清潔效果之比較

類別	純水	茗葉過濾清潔劑	一般肥皂	茗葉洗滌皂
醬油膏	23	88	75	90
烤肉醬	42	86	90	95
番茄醬	70	90	98	99
水彩	88	100	100	100
墨汁	28	74	65	80
油性墨水	20	80	75	84
沙拉油	6	85	96	96
黑醋	85	96	100	100
醬油	84	97	100	100
沙土	98	100	100	100

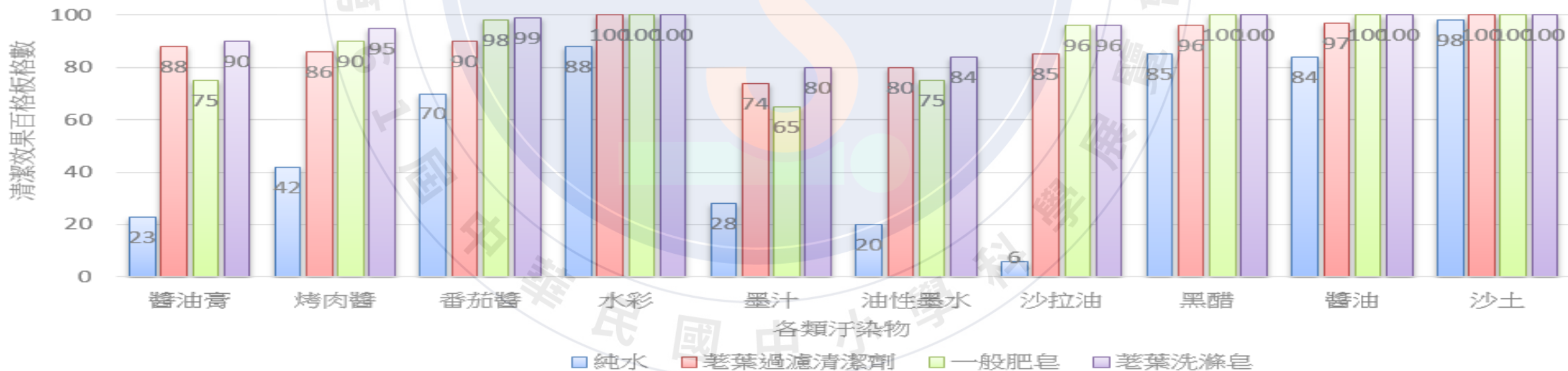


圖4-1 純水、茗葉過濾清潔劑、一般肥皂、茗葉洗滌皂清潔效果之比較

# 伍、研究結果解釋

- 一. 實驗一之一**白布清潔**實驗發現**茗葉有去汙洗潔**功效，實驗結果得知，**茗葉清潔劑70%效果最好**。
- 二. **茗葉萃取液**仍然有**葉綠素**的問題，因此清洗白布時，會像在茗葉田摘取茗葉時一樣會有**綠色素**殘留在白布上，因此做成清潔劑外，要**克服色素沉澱**的問題。
- 三. 實驗一之二**不鏽鋼杯有光滑表面**，且**不會有色素沉澱**問題，因此**茗葉清潔劑70%**和其他牌水果清潔劑**清潔效果十分顯著**。
- 四. 實驗二發現有加入**茗葉葉子水**吐司一週後才發黴，**發黴區域比加水的組別小**；加入**酒精的吐司不會發黴**，冬春夏季的情形都一樣；而加入**茗葉清潔劑和酒精清潔劑**的吐司也是10天都不會發黴。但是我們也在思考哪些黴菌可以被抑制，希望未來能更進一步研究，讓實驗二更加完整。
- 五. 由實驗三發現有加入**茗葉葉子水**和**茗葉萃取液**的**牛奶比較慢發酵和變質**，但是牛奶有脂肪會**油水分離**；而加入**酒精**的牛奶雖然也不會發酵，但是**牛奶卻慢慢消失**。因此，我們知道**茗葉葉子水**和**茗葉萃取液清潔劑**有**抑菌**效果，未來我們還想更進一步培養細菌分類，並實驗證明其抑菌效果。
- 六. 由實驗四，我們知道**茗葉洗滌皂**和一般香皂大致相同，可以用來清潔五大類的**髒汙**，甚至**效果更顯著**，許多白布上面的汙漬都去除得很乾淨，因為**皂化**克服了茗葉色素的問題，沒留下綠色色素。



# 陸、結論

- 一. 由研究中可以知道荖葉具很好的**清潔汙漬效用**，也具有**抑菌**的效果，我們將**荖葉萃取液**製成荖葉清潔劑用於清洗碗筷，或用**荖葉洗滌皂**清洗衣物，都很有好成效。
- 二. 荖葉一直都是被認為是包檳榔的葉子，經過此次實驗研究，發現**荖葉**確實有**清潔去汙**、**抑黴抑菌**效用，而我們也在思考未來怎麼培養細菌分類去做更深入的實驗，就能更證明其抑菌抑黴效果。
- 三. **荖葉葉子水**和荖葉清潔劑進一步改良為**荖葉洗滌皂**，**荖葉葉綠素**深且多，有**綠色素**問題無法洗衣服，因此透過**活性碳濾掉荖葉水中葉綠素**，及**皂化**過程，就可以用來清洗布料不會有**色素沉澱**問題。
- 四. 如果將**荖葉液態洗滌皂**，利用日常生活常見清潔容器及工具結合改造，可製作便利的清潔器材；依照清潔劑用量將它做成**荖葉肥皂水**，選擇不同裝置可分為**噴灑式**、**擠壓式**、**滲流式**。依被清潔物不同，也可選擇不同工具如海棉、刷子、菜瓜布，結合為洗滌用品，方便操作，易於收納後再使用。
- 五. 我們努力讓家鄉特產走出**檳榔污名化**，透過參觀社區**荖葉田**，認識荖葉植物的生長與用處，也看到農民辛苦工作的樣子，在實驗中發現荖葉可以有**去汙**、**抑黴抑菌**的效果，希望能將課本上學到的知識，與社區合作並幫助社區發展出新的氣象。



# 柒、參考資料

## 一、教科書、書籍和科展資料

- (一) 資優生科學百科4 - 化學的真象：酸，鹼和氫氧化鈉，指示劑和pH值，肥皂和清潔劑，食品化學，臺北市：閣林國際圖書，2004年。
- (二) 告別檳榔、擁抱荖葉：你所不知道的荖葉，張育銓、江郁喬、陳盈儒、黃郁晴、吳欣儒、施峻翔、葉貞佑，台東市，台東大學出版，2020年出版。
- (三) 檳榔製品毒性探討。中華民國第50屆中小學科學展覽會。國中組。生物科。

## 二、附錄：參訪社區與合作照片



魏獎利先生親自介紹  
荖葉田與荖葉的相關  
知識



荖葉園牽荖體驗



荖葉具有保健功效，  
近幾年力圖轉型，  
手作DIY荖葉香膏



科學實驗日誌