

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 生活與應用科學科

080811

天然環保清潔液大搜尋-台灣鳳梨新發現

學校名稱：嘉義縣竹崎鄉鹿滿國民小學

作者： 小四 林朝璟 小四 廖建能 小四 林東餘 小四 蕭同成	指導老師： 呂秀容 陳素觀
---	---------------------

關鍵詞：去油效力 蘇丹試劑

天然環保清潔液大搜尋-台灣鳳梨新發現

摘要

經搜尋相關研究發現,某些水果如西瓜、鳳梨及柳丁有不錯的清潔效果,由於竹崎鄉盛產檸檬、橘子、柳丁和鳳梨,進而興起探究這些水果是否真具有不錯的洗滌功效。

實驗結果得知,鳳梨的清潔效果最好,檸檬、橘子與柳丁效果都不如清水。如果鳳梨以原汁(100%)濃度來清洗則可達到40%濃度洗碗精的功效,人工法清洗實驗也顯示很好的功效,可見鳳梨具有替代市售洗碗精的潛力,有待我們更進一步研究探討。當使用水果廢棄物部分洗滌時,可將餐具上的殘渣先用清水沖洗一遍,再放入水果廢棄物汁液中用菜瓜布清洗,就會有意想不到的效果。同時剩餘的洗滌水還可拿來當有機肥料掩埋,較不會有化學殘留與下水道污染的發生,省錢又能廢物利用兼具環保,讓大家洗得放心,吃得更安心。

壹、研究動機

綜合活動課談到環保問題,我們想從自身做起,所以興起了研究廢棄物再利用以替代化學合成洗碗精的想法,希望能找出較好又可行的方法。並結合生活與學習,關心鄉土,靈活頭腦,就地取材活用周遭事物,深入探索尋求答案,達到活用智能的目標。而且地球只有一個,認真勇於思考,重視環保概念,活用生活事物正是深化環保與學習科學最好的歷鍊。

貳、研究目的

比較竹崎鄉在地盛產的不同水果,其廢棄物部分的去油效力,找出能否替代市售洗碗精的水果廢棄物溶液及適合居家、隨手可做省錢又環保的洗滌方式。

參、研究器材與設備

橘子皮、檸檬皮、柳丁皮、鳳梨皮及心、果汁機、臺糖大豆沙拉油、沙拉脫洗碗精、鋁罐片(廢棄之臺灣啤酒及飲料鋁罐,沒有折損者)、金屬片剪具、砂紙、不鏽鋼碗(學生營養午餐用)、3M菜瓜布、紗布、樺木衣夾、鑷子、電子秤(Jadever,JKD-250X0.05g)、500ml量杯、滴管、保鮮盒(6個)、刀子、蒸餾水、蘇丹四號染料試劑、95%酒精。

肆、研究過程

- 一、準備材料:製作水果皮溶液及蘇丹試劑。
- 二、用定量法找出大豆沙拉油在鋁罐片上的沾附量平均值。
- 三、用定量法做洗碗精、清水與各種水果皮溶液的空白實驗。
- 四、用定量法比較洗碗精、清水與各種水果皮溶液的去油效力。
- 五、用定量法做各種濃度鳳梨皮溶液的空白實驗。
- 六、用定量法做各種濃度鳳梨皮溶液的去油效力。
- 七、用人工的方法清洗,比較清水與各種水果皮溶液對於大豆沙拉油的去油效力。
- 八、體驗居家的洗滌方法鳳梨皮溶液可以洗多少碗盤。

伍、研究方法與結果

一、研究材料製備

(一)準備材料:

1.製作各種水果皮濃度 40%的溶液

檸檬皮溶液:取不要的檸檬皮 400 公克	各加入蒸餾水 600c.c.(公克),放入果汁機中攪拌 30 秒,打成濃度 40%的果皮溶液,用紗布過濾取汁備用。
橘子皮溶液:取不要的橘子皮 400 公克	
柳丁皮溶液:取不要的柳丁皮 400 公克	
鳳梨皮溶液:取不要的鳳梨皮 400 公克(含心)	
洗碗精溶液:取 400 公克沙拉脫洗碗精	

註:(1)因為檸檬皮、橘子皮、柳丁皮、鳳梨皮水份比較少,無法打成 100%的原汁,所以用濃度 40%的溶液做實驗。

(2)果汁機的強度要控制一定。

2.製作各種濃度的鳳梨皮溶液

製作原汁溶液:取不要的鳳梨皮及心 1000 公克放入果汁機中不加水攪拌 30 秒,打成濃度 100%鳳梨皮溶液。

100%鳳梨皮溶液:取原汁溶液 100 公克	放入果汁機中攪拌 30 秒,打成各種濃度鳳梨皮溶液,用紗布過濾取汁備用。
80%鳳梨皮溶液:取原汁溶液 80 公克,加入蒸餾水 20 公克	
60%鳳梨皮溶液:取原汁溶液 60 公克,加入蒸餾水 40 公克	
40%鳳梨皮溶液:取原汁溶液 40 公克,加入蒸餾水 60 公克	
20%鳳梨皮溶液:取原汁溶液 20 公克,加入蒸餾水 80 公克	
0%鳳梨皮溶液:取原汁溶液 0 公克,加入蒸餾水 100 公克	

3.配製蘇丹試劑

取蘇丹四號粉末 0.1g 溶於 100ml 95%酒精中即成蘇丹試劑。

註:蘇丹試劑可檢查餐具有無殘留油脂,是判定餐盤是否有清洗乾淨的依據。



製作果皮廢棄物溶液的過程

二、研究方法與結果

實驗一:用定量法測量大豆沙拉油沾附量實驗:

(一)實驗方法

- 1.剪裁 10 張 8cm × 8cm 的鋁罐片,依序秤出重量。
- 2.取大豆沙拉油 300g 備用。
- 3.每張鋁罐片開始時間間隔 1 分鐘,依序浸於大豆沙拉油中 10 分鐘後,立即夾起晾乾 10 分鐘。
- 4.秤出重量並記錄。

註:一般以 10cm × 10cm 大小的剪裁實驗上比較好換算與計量,但取得的鋁罐是廢棄物再利用,且受限於剪材及規格化問題,唯有裁成 8cm × 8cm 的鋁罐片大小,一個鋁罐才可裁成兩片。

(二) 實驗結果

1. 大豆沙拉油沾附量實驗結果記錄

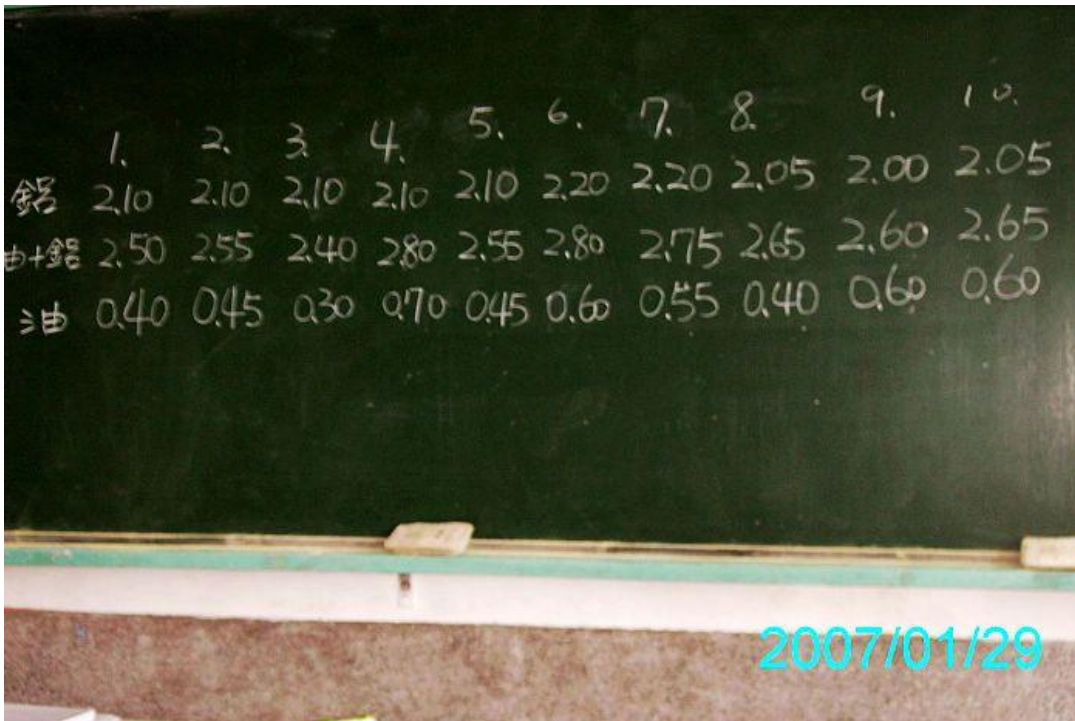
鋁罐片編號		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
實驗記錄	鋁罐片重 (公克)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.20	2.20	2.05	2.00	2.05	2.10
實驗過程 時間表	大豆沙拉 靜置時間 (分鐘)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

	大豆沙拉油瀝乾開始時間(分鐘)	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	秤重時間(分鐘)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
實驗記錄	秤重重量(公克)	2.50	2.55	2.40	2.80	2.55	2.80	2.75	2.65	2.60	2.65	
實驗結果	殘留油脂重(公克)	0.40	0.45	0.30	0.70	0.45	0.60	0.55	0.40	0.60	0.60	0.50

2.由實驗結果得知每片鋁罐片沾附的黃豆沙拉油量數值在 0.30~0.70 公克之間, 平均是 0.50 公克。



鋁罐片以樺木夾夾起晾乾情形



實驗記錄

實驗二: 用定量法做洗碗精、清水與各種水果皮溶液的空白實驗:

實驗二之一

(一) 實驗方法

將 1 片 8cm × 8cm 鋁罐片放在電子天平上(先校正歸零)稱重,並記錄數據,記錄 20 次之後比較結果。

(二) 實驗結果

1. 鋁罐片實驗(機械誤差與人為誤差)

相同鋁罐片秤重次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
秤重數值	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
相同鋁罐片秤重次數	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
秤重數值	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00

鋁罐片實驗(機械誤差與人為誤差)

秤重數值	2.00
出現次數	20

20 次平均值	2.00
---------	------

2. 實驗證明鋁罐片在電子天平上讀取的數值皆為 2.00, 因為實驗過程儘可能一致性, 所以秤 20 次讀取的數值皆為 2.00。

實驗二之二

(一) 實驗方法

將 20 片 8cm × 8cm 鋁罐片依序放在電子天平上(先校正歸零)稱重,並記錄數據,記錄 20 片之數據並比較結果。

(二) 實驗結果

1. 不同的鋁罐片實驗(鋁罐片的誤差)

鋁罐片編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
秤重數值	2.10	2.05	2.10	2.00	2.25	2.10	2.05	2.25	2.05	2.05
鋁罐片編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
秤重數值	2.05	1.95	2.10	1.95	2.10	2.10	2.00	2.10	2.05	2.00

不同的鋁罐片實驗(鋁罐片的誤差)

秤重數值	1.95	2.00	2.05	2.10	2.25
出現次數	2	3	6	7	2

20 次平均值	2.07
---------	------

2. 實驗結果鋁罐片在電子秤上可讀取的數值在 1.95~2.25 之間,由此結果得知會出現比平均值輕或重的現象,其原因應是鋁罐片在製程中及模型壓罐成形時無法完全均勻,以致鋁罐片厚薄不均,造成每片鋁罐片重量不一,但和平均值之差皆在容許範圍內。

實驗二之三

(一) 實驗方法

1. 剪裁 6 張 8cm × 8 cm 的鋁罐片,依序秤出重量。
2. 將製作好的各種 40%濃度的果皮溶液、沙拉脫洗碗精及水各取 300ml 備用。
3. 每張鋁罐片間隔 1 分鐘,依序浸置於各種清潔液中 10 分鐘。
4. 夾起晾乾 10 分鐘。
5. 清水中靜置 10 分鐘。
6. 夾起晾乾 10 分鐘。
7. 秤出重量並記錄數據。

(二) 實驗結果

1. 洗碗精、水與各種果皮溶液的空白實驗表

洗碗精、水與各種果皮溶液的空白實驗						
各種清潔液名稱	檸檬	橘子	柳丁	鳳梨	洗碗精	清水

實驗記錄	鋁罐片重(公克)	2.05	2.10	2.10	2.10	2.05	2.15
實驗過程時間表	果皮溶液靜置開始時間(分鐘)	0	1	2	3	4	5
	果皮溶液瀝乾開始時間(分鐘)	10	11	12	13	14	15
	清水靜置開始時間(分鐘)	20	21	22	23	24	25
	清水瀝乾開始時間(分鐘)	30	31	32	33	34	35
	秤重時間(分鐘)	40	41	42	43	44	45
實驗記錄	秤重重量(公克)	2.10	2.15	2.15	2.15	2.10	2.15
實驗結果: (秤重重量)- (鋁罐片重)=	殘留果皮溶液與水重(公克)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0

2.本實驗結果得知檸檬、橘子、柳丁、鳳梨及沙拉脫洗碗精都有微量殘留物 0.05 公克, 而清水則無。

實驗三:用定量方法比較洗碗精、清水、與各種水果皮溶液去油效力

(一)實驗方法

- 1.剪裁 6 張 8cm × 8cm 的鋁罐片,依序秤出其重量。
- 2.取沙拉油 300 公克備用。
- 3.將製作好的各種 40%濃度的果皮溶液、洗碗精及清水各取 300ml 備用。
- 4.每張鋁罐片間隔 1 分鐘,完全浸入沙拉油中立即夾起,晾乾 10 分鐘。
- 5.靜置在各種清潔溶液內 10 分鐘。
- 6.夾起晾乾 10 分鐘。
- 7.靜置在清水中 10 分鐘。
- 8.夾起晾乾 10 分鐘。
- 9.秤出重量並記錄。

(二)實驗結果

1.比較洗碗精、清水、各種果皮溶液的去油效力表

比較洗碗精、清水、各種果皮溶液的去油效力							
各種清潔溶液名目		檸檬	橘子	柳丁	鳳梨	洗碗精	清水
實驗記錄	鋁罐片重(公克)	2.10	2.10	2.05	2.05	2.10	2.05
	沙拉油瀝乾開始時間(分鐘)	0	1	2	3	4	5

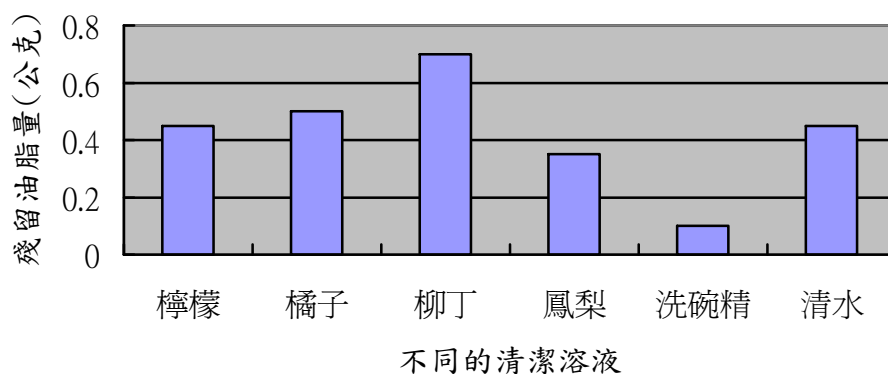
實驗過程時間表	果皮溶液靜置開始時間(分鐘)	10	11	12	13	14	15
	果皮溶液瀝乾開始時間(分鐘)	20	21	22	23	24	25
	清水靜置開始時間(分鐘)	30	31	32	33	34	35
	清水瀝乾開始時間(分鐘)	40	41	42	43	44	45
	秤重時間(分鐘)	50	51	52	53	54	55
實驗記錄	秤重重量(公克)	2.60	2.65	2.80	2.45	2.25	2.50
計算過程記錄	沙拉油+果皮溶液+(秤重重量)-(鋁罐片重)	0.50	0.55	0.75	0.40	0.15	0.45
實驗結果(沙拉油+果皮溶液+水)-(果皮溶液+水)	殘留油脂重 (公克)	0.45	0.50	0.70	0.35	0.10	0.45
名 次		3	4	5	2	1	3

2.由實驗結果得知沙拉脫洗碗精的去油效力最好,其次是鳳梨,三為檸檬及清水、再依序為橘子-柳丁,可見橘子及柳丁的去油力還比清水差,無法作為洗碗精的替代品。

3. 洗碗精、清水、各種果皮溶液的去油效力比較表

種類	檸檬	橘子	柳丁	鳳梨	洗碗精	清水
名次	3	4	5	2	1	3

各種清潔溶液對沙拉油的去油效力比較圖



實驗四:用定量法做各種濃度的鳳梨果皮溶液空白實驗

(一)實驗方法

- 1.剪裁六張 8cm × 8cm 的鋁罐片,依序秤出其重量。
- 2.將製作好不同濃度的鳳梨果皮溶液各取 100ml 備用。
- 3.每張鋁罐片發始時間間隔 1 分鐘,依序將鋁罐片靜置在不同濃度的鳳梨果皮溶液中 10 分鐘。
- 4.夾起晾乾 10 分鐘。
- 5.靜置在清水中 10 分鐘。
- 6.夾起晾乾 10 分鐘。
- 7.秤出重量並記錄。

(二)實驗結果

不同濃度的鳳梨果皮溶液空白實驗							
不同濃度的鳳梨果皮溶液		100%	80%	60%	40%	20%	清水
實驗記錄	鋁罐片片重(公克)	2.10	2.05	2.10	2.10	2.05	2.10
實驗過程時間表	鳳梨果皮溶液靜置開始時間(分鐘)	0	1	2	3	4	5
	鳳梨果皮溶液瀝乾開始時間(分鐘)	10	11	12	13	14	15
	清水靜置開始時間(分鐘)	20	21	22	23	24	25
	清水瀝乾開始時間(分鐘)	30	31	32	33	34	35
	秤重時間(分鐘)	40	41	42	43	44	45
實驗記錄	秤重重量(公克)	2.40	2.30	2.35	2.35	2.25	2.30
實驗結果(秤重重量)-(鋁罐片重)	鳳梨果皮溶液溶液與水重(公克)	0.30	0.25	0.25	0.25	0.20	0.20

實驗五: 用定量法做各種濃度的鳳梨果皮溶液的去油效力。

(一)實驗方法

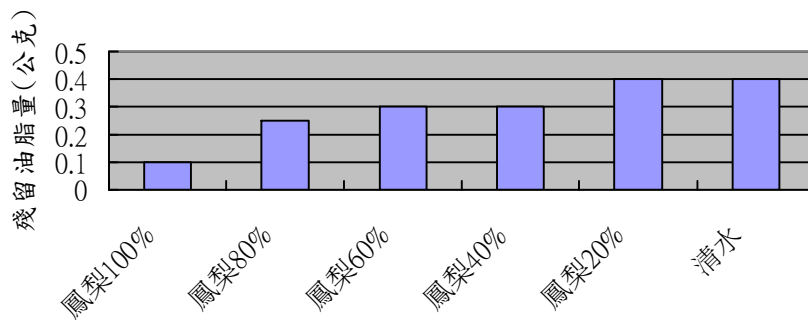
- 1.剪裁 6 張 8cm × 8cm 的鋁罐片,依序秤出其重量。
- 2.取沙拉油 300 公克備用。
- 3.將製作好的各種濃度的鳳梨果皮溶液各取 100ml 備用。
- 4.每張鋁罐片間隔 1 分鐘,完全浸入沙拉油中立即夾起,晾乾 10 分鐘。
- 5.靜置在不同濃度的鳳梨溶液內 10 分鐘。
- 6.夾起晾乾 10 分鐘。
- 7.靜置在清水中 10 分鐘。
- 8.夾起晾乾 10 分鐘。
- 9.秤出重量並記錄。

(二)實驗結果

1.不同濃度的鳳梨果皮溶液的去油效力表

不同濃度的鳳梨果皮溶液的去油效力							
不同濃度的鳳梨果皮溶液		100%	80%	60%	40%	20%	清水
實驗記錄	鋁罐片重(公克)	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10	2.10
實驗過程時間表	沙拉油瀝乾開始時間(分鐘)	0	1	2	3	4	5
	鳳梨果皮溶液靜置開始時間(分鐘)	10	11	12	13	14	15
	鳳梨果皮溶液瀝乾開始時間(分鐘)	20	21	22	23	24	25
	清水靜置開始時間(分鐘)	30	31	32	33	34	35
	清水瀝乾開始時間(分鐘)	40	41	42	43	44	45
	秤重時間(分鐘)	50	51	52	53	54	55
實驗記錄	秤重重量(公克)	2.50	2.60	2.65	2.55	2.70	2.70
計算過程記錄 (秤重重量)-(鋁罐片重)	沙拉油+鳳梨果皮溶液+水(公克)	0.40	0.50	0.55	0.55	0.60	0.60
實驗結果(沙拉油+鳳梨果皮溶液+水)-(鳳梨果皮溶液+水)	殘留油脂重(公克)	0.10	0.25	0.30	0.30	0.40	0.40

不同濃度的鳳梨果皮溶液對沙拉油的去油效力比較圖



不同濃度的鳳梨果皮溶液與清水

2.由實驗結果得知 100%濃度的原汁鳳梨果皮溶液效果最好,其次是 80%鳳梨

果皮溶液—60%鳳梨果皮溶液(和 40%鳳梨果皮溶液相同)—20%鳳梨果皮溶液和清水墊底。



各種濃度 40%的果皮廢棄物及沙拉脫溶液及容器

實驗六:用人工的方法清洗 ,比較清水與各種水果皮溶液對於大豆沙拉油的去油效力

(一)方法

- 1.取數學學習作上的平方公分板一張,裁出 $8 \times 8 = 64$ 格方格。
- 2.擺置 10 張 $8\text{cm} \times 8\text{cm}$ 鋁罐片,用滴管取 0.5ml 的沙拉油滴在鋁罐片上,用滴管均勻塗抹於鋁罐片中。
- 3.將塗完沙拉油的鋁罐片一張張放入果皮溶液中,同一個小朋友用戴手套的手來回刷洗 50 下,再用 100ml 清水沖洗。
- 4.滴 0.5ml 的蘇丹試劑在鋁罐片上,旋轉鋁罐片,使蘇丹試劑均勻分布在鋁罐片之中,用 100ml 清水沖洗,如果鋁罐片上有紅色斑點,就表示有油脂殘留。
- 5.記錄並討論結果。
- 6.重複上述步驟,把其它各種果皮溶液和清水一一試驗,並記錄結果。

(二)結果

- 1.各種果皮溶液和清水去油力計分方法與分數統計表

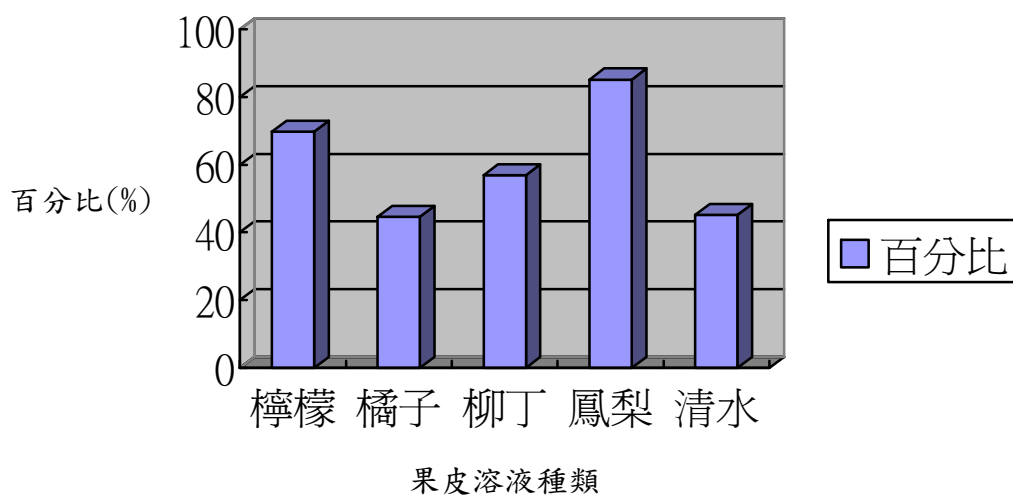
記分方法:

1. 每張鋁罐片對應畫有方格的平方公分板,相當於鋁罐片被劃分成 64 格。
2. 數出沒有紅色蘇丹試劑殘留的方格數,每格一分。
3. 將第 1 片至第 10 片的分數加起來。
4. 比較每種果皮溶液的得分,分數越多的表示去油力越強。

果皮溶液和清水 鋁罐片張數	檸檬	橘子	柳丁	鳳梨	清水
1	46	37	43	50	40
2	49	37	38	43	39
3	45	38	40	50	24
4	43	36	35	58	12
5	44	36	33	58	29
6	44	33	21	58	18
7	41	13	38	58	21
8	40	18	40	54	33
9	49	12	40	58	37
10	46	26	36	58	36
無殘留沙拉油分數小計	447	286	364	545	289
百分比(%)	69.8	44.69	56.88	85.16	45.16
去油效力名次	2	5	3	1	4

實驗結果也顯示鳳梨果皮溶液有最佳的去油效力表現。

不同果皮溶液清潔效果柱狀圖



2.由實驗結果得知鳳梨、檸檬、柳丁效果優於清水,但橘子比清水還差,以鳳梨效果最好。



以蘇丹試劑測試油脂殘留分布情形

實驗七:測試 500ml 的鳳梨果皮溶液 100%原汁以平常洗碗方式清洗到底能洗多少個碗盤(體驗居家的洗滌方法鳳梨果皮溶液可以洗多少碗盤)

實驗組:

(一)實驗方法:

- 1.擺置 20 個不銹鋼碗,取 0.5ml 的沙拉油在不銹鋼碗上均勻塗抹。
- 2.將塗完沙拉油的不銹鋼碗先沖水 100ml,同時用戴手套的手以同方向洗 10 下。
- 3.將沖完水的不銹鋼碗一一放入 500ml 的 100%鳳梨果皮溶液中,用 5cm × 5cm 的 3M 菜瓜布以同方向洗 20 下。
- 4.再以 100ml 清水沖洗乾淨。
- 5.滴 0.5ml 蘇丹試劑在不銹鋼碗上,旋轉不銹鋼碗,使蘇丹試劑均勻分布在不銹鋼碗中,如果不銹鋼碗有紅色斑點,就表示不銹鋼碗有油脂殘留,記錄並討論結果。
- 6.將沙拉油由 0.5ml 改成 1ml,重複上述的實驗步驟觀察 100%鳳梨果皮溶液的去油效力。
- 7.將沙拉油由 0.5ml 改成 2ml,重複上述的實驗步驟觀察 100%鳳梨果皮溶液的去油效力。
- 8.重複上述的實驗步驟,但省略第一步驟~不先沖水,觀察 100%鳳梨果皮溶液的去油效力。

(二)實驗結果

1.以 100%鳳梨果皮溶液人工清洗含不同量沙拉油的碗的結果

數量	沙拉油量(ml)	清洗過程			結果
1 ~ 20	0.5 ml	1.先以 100ml 清水沖洗 10 圈	2.在鳳梨果皮溶液中以 5cm × 5cm 之 3M 菜瓜布刷洗 20 圈	3.在水龍頭下將殘渣沖乾淨	沒有蘇丹試劑殘留，非常乾淨
21~40	1 ml	1.方法同上	2. 方法同上	3. 方法同上	沒有蘇丹試劑殘留，很乾淨
41~60	2 ml	1. 方法同上	2. 方法同上	3. 方法同上	沒有蘇丹試劑殘留，乾淨
61~65	2 ml	不用清水沖洗	2. 方法同上	3. 方法同上	已有蘇丹試劑殘留，不乾淨



清洗第 41~60 個不銹鋼碗的結果



清洗 61~65 個不銹鋼碗的結果

2.實驗組鳳梨果皮溶液 100%原汁的去油效力佳,能將第一個到第六十個不銹鋼碗清洗的乾淨,所以從第二十一個不銹鋼碗開始增加沙拉油量,洗到第六十一個不銹鋼碗時,開始省略第一步驟~不先沖水,才有明顯油脂顆粒殘餘,實驗才停止。

對照組:

(一)實驗方法

用 5 個不銹鋼碗,重複上述 2~6 的實驗步驟,比較清水的去油效力。

(二)實驗結果

1.以清水清洗不銹鋼碗過程的結果敘述

數量	沙拉油量(ml)	清洗過程			結果
1~5	0.5ml	1.先以 100ml 清水沖洗 10 圈	2.無	3.在水龍頭下將殘渣沖乾淨	有蘇丹試劑殘留,不乾淨

2.對照組只用清水沖洗而不用具有去油效力的鳳梨果皮溶液清洗,由實驗結果證明清水去油效力很差。



圖 以清水清洗不銹鋼碗過程的結果

陸、討論

一、實驗一至實驗三的定量實驗討論

由實驗三結果發現 40%的洗碗精、鳳梨果皮溶液優於清水的去油效力,檸檬溶液和清水相同,橘子和柳丁則比清水還差,可見我們就不需要檸檬、橘子和柳丁等廢棄物溶液來洗滌碗具,因為畫蛇添足,清水的去油效力都比橘子和柳丁好,也不輸檸檬,用清水就可以了。

比較洗碗精、清水、各種果皮溶液的去油效力						
各種清潔溶液	檸檬	橘子	柳丁	鳳梨	洗碗精	清水
殘留油脂重 (公克)	0.45	0.50	0.70	0.35	0.10	0.45

二、比較實驗一與實驗三及實驗五的結果

黃豆沙拉油沾附量實驗結果記錄

鋁薄紙片編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
殘留油脂重 (公克)	0.40	0.45	0.30	0.70	0.45	0.60	0.55	0.40	0.60	0.60	0.50

比較洗碗精、清水、各種果皮溶液的去油效力						
各種清潔溶液	檸檬	橘子	柳丁	鳳梨	洗碗精	清水
殘留油脂重 (公克)	0.45	0.50	0.70	0.35	0.10	0.45

殘留油脂重 (公克)	0.45	0.50	0.70	0.35	0.10	0.45
------------	------	------	------	------	------	------

不同濃度的鳳梨溶液對大豆沙拉油去油效力結果						
不同濃度的鳳梨溶液	100%	80%	60%	40%	20%	清水
殘留油脂重 (公克)	0.10	0.25	0.30	0.30	0.40	0.40

比對上述的實驗結果發現:實驗三中浸置過 40%鳳梨果皮溶液的鋁罐片的油脂殘留量(0.35)比只浸置清水的鋁罐片的油脂殘留量(0.45)少,但比 40%的洗碗精的鋁罐片的油脂殘留量(0.10)高。可是再從實驗五的結果發現,100%原汁鳳梨果皮廢棄物溶液的鋁罐片的油脂殘留量(0.10)就和 40%的洗碗精的鋁罐片的油脂殘留量(0.10)相同,可見調整鳳梨果皮溶液的濃度可以改善鳳梨果皮溶液的去油效力,這樣的結果真令人興奮。因為 100%濃度原汁鳳梨果皮溶液具有和 40%濃度洗碗精相同的去油效力,似乎鳳梨果皮溶液可以替代洗碗精。

三、實驗六及七用實際人工方法清洗,結果顯示鳳梨果皮溶液具有相同的去油效力,更符合上述的論點。

四、鳳梨皮及心是非常大量的廚餘,但是它富含大量的鳳梨酵素(bromelin)是一種可被純化作為人體醫療用的蛋白分解酵素,甚至有兩種抗癌功效的分子 CCS 與 CCZ。除此之外,鳳梨更含豐富成分,糖類、有機酸、尼克酸、脂肪、蛋白質及維他命 A、B、C、G...等,可能因為鳳梨富含這麼多成分,所以它有較好的去油洗滌功效。至於何種成分可有效提升鳳梨的去油洗滌功效,有待我們更進一步再深入研究探索。

柒、結論

- (一)定量及人工法清洗實驗都顯示鳳梨果皮溶液的清洗效果不錯,幾乎可以取代市售清潔劑,但應該還可進一步研究探討如何再提昇它的洗淨效能。
- (二)平常居家生活食用後的鳳梨果皮等廢棄物,不要隨意丟棄,只要多花一點時間和心思加以處理,不但能拿來清洗碗盤,又可減少果皮廢棄物垃圾量,清洗過後的水還能埋在土壤中當有機肥料,替您看緊荷包,又能解決清潔劑對環境造成的污染,及垃圾減量等多重優點,達到省錢又環保的目的。

捌、參考文獻及資料

- 一、食品衛生與生活。取自：<http://food.doh.gov.tw/life/family/easy-check.htm>
- 二、王雪鶴、巫偉鈴等(民 93),國小健康與體育第十冊第五單元,(86-91 頁),台北縣新店市：康軒。
- 三、果皮都比果肉營養嗎?,婦女論壇。民 87 年 6 月 1 日,取自：<http://forum.yam.org.tw/women/digest/recreation/99rec24.htm>
- 四、鳳梨。民 96 年 2 月 7 日。取自：<http://www.cc.nctu.edu.tw/~u9431034/pinapple.htm>
- 五、健康新知 鳳梨酵素臨床功能新發現。大紀元時報-臺灣版-電子報。民 95 年 3 月 17 日,取自：<http://www.epochtw.com/6/3/17/23807.htm>
- 六、陳嗣堯、吳孟融(民 93)。油污清光光。中華民國第 44 屆中小學科學展覽國小組生活與應用科學類報告作品,未出版,台北市。

【評語】 080811 天然環保清潔液大搜尋-台灣鳳梨新發現

採用具科學的方法檢測比較果皮去污的效果，取用的材料為當地生產的水果各項觀察與測量皆講求精準，研究結果的推廣性是值得思考的議題。