

中華民國第四十五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

080801

老祖母的清潔法寶-無患子

澎湖縣馬公市文澳國民小學

作者姓名：

小四 鮑冠霖 小四 呂佩珉 小四 鄭郁慈

指導老師：

余晏如

# 中華民國第四十五屆中小學科學展覽會 作品說明書



科別：生活與應用科學科

組別：國民小學組

作品名稱：老祖母的清潔法寶—無患子

關鍵詞：無患子、環保、天然清潔劑

編號：

## 摘 要

無患子的果皮因含有皂素，故能作為清潔之用，藉由簡易的加熱、煮乾、冷卻、起泡及加醋等實驗，以檢測無患子清潔劑的成分真偽，例如含有合成介面活性劑的無患子清潔劑，其加熱時會有塑膠般的煙味，煮乾後也會有白色的沈澱物或粉末；攪拌起泡時，添加化學起泡劑的無患子清潔劑，起泡速度較快、泡沫數量較多，但泡沫消失維持短暫；相較之下無患子原液泡沫較少、泡沫維持較久，據此我們分析出市面上販售的三種無患子清潔劑中，『臺灣之寶』的成分較相近於無患子原液，它的成分較為環保。此外，雖然無患子原液製作需加以搗碎較為費力、味道也不太好聞，但無患子原液的去污力與其他天然清潔劑相比，絲毫不遜色，為去污力良好的天然清潔劑。

# 目 錄

壹、研究動機	4
貳、研究目的	4
參、研究設備與器材	5
肆、研究過程或方法	6
伍、研究結果	9
陸、討論	24
柒、結論	24
捌、參考資料及其他	25

## 壹、研究動機

近年來，無患子成了市面上清潔劑的新寵兒，眾多商家皆紛紛推出無患子清潔劑，並以『純天然植物洗滌劑』作為販售廣告詞，不過新聞媒體接連而三地報導目前市面上販售的無患子清潔劑優劣摻雜，不肖商人以合成化學原料混充無患子，或只添加 0.05% 極微量無患子原料大發無患子財，標準檢驗局檢查後，竟然發現所謂的植物「無患子」做成的有機洗劑高達 9 成 5 的都是騙人的，其中含有加入過量的非離子界面活性劑，女性長期使用恐怕會不孕<sup>1</sup>。到底無患子清潔劑的清潔功能為何？而我們在選購無患子清潔劑商品時，是否可以運用簡易實驗來分辨無患子清潔劑產品的真偽？

## 貳、研究目的

- 一、瞭解無患子清潔劑的基本清潔性質與作用原理？
- 二、能不能用簡單方法測試無患子清潔劑為純天然性成分？抑或含有界面活性劑？
- 三、無患子清潔劑與其他天然性清潔劑清潔、去污力比較？
- 四、探討何種廠牌的無患子清潔劑成分較為環保？

---

<sup>1</sup> 黑心產品 / 不有機！無患子洗劑高達 95% 都含化學劑( 民 93 年 10 月 8 日 )。東森新聞網。民 94 年 4 月 5 日，取自：<http://www.ettoday.com/2004/10/08/91-1696517.htm#>

## 參、研究設備與器材

### 一、各廠牌無患子清潔劑

- (一) 邑富國際貿易公司 ( 菜香耕販售 ): 「無患子酵素洗潔精」
- (二) ( 全聯販售 ): 「汰妙無患子清潔劑」
- (三) 安定鄉臺灣之寶有限公司 ( 網路販售 ): 「臺灣之寶無患子洗淨」

### 二、其他天然清潔用品

- (一) 黃豆洗潔粉、苦茶粉及小蘇打粉
- (二) 米、醋、可樂一罐、墨汁、咖啡、醬油及食用油
- (三) 棉布一塊

### 三、實驗器材

- (一) 加熱器材
  - 1. 酒精燈、石棉心網、鐵架
  - 2. 試管夾
- (二) 攪拌器材
  - 1. 攪拌棒
  - 2. 燒杯、試管
  - 3. 塑膠滴管
- (三) 廣用試紙

## 肆、研究過程或方法

### 一、簡易檢測無患子清潔劑之成分

#### (一) 檢測各廠牌無患子是否為純天然成分？

##### 【實驗一】：無患子原液製造

1. 將 40 顆無患子果實用水槽過濾帶裝好，經碾碎後放入鍋中與熱水一同加熱熬煮 1 小時。
2. 煮後將鍋子放置日溫下自然降溫。
3. 經冷卻後，帶有黏性的原液會沉澱底部，很容易和水分離。
4. 將上層水去掉，下層黃褐色液體即為無患子原液。

##### 【實驗二】：酸鹼度測驗

1. 為實驗記錄之簡便，以下我們簡稱「臺灣之寶無患子洗淨」為「臺灣之寶」，「汰妙無患子清潔劑」為「汰妙」，「邑富國際無患子酵素清潔劑」因購至「菜香耕生活館」，故簡稱「菜香耕」。
2. 把四種無患子清潔劑各滴少許至廣用試紙上。
3. 操作流程詳見流程圖。

##### 【實驗三】：加熱實驗

1. 把無患子原液及各廠牌無患子清潔劑各滴 5CC 至燃燒匙中。
2. 將燃燒匙放在酒精燈上各燃燒 2 分鐘，觀察匙中液體之水氣、煙味、黏度之變化情況。
3. 操作流程詳見流程圖。

##### 【實驗四】：煮乾實驗

1. 把無患子原液及各廠牌無患子清潔劑各滴 5CC 至燃燒匙中。
2. 將燃燒匙放在酒精燈上燃燒。
3. 紀錄各液體煮乾所花費時間。
4. 觀察各液體煮乾後殘留物。
5. 操作流程詳見流程圖。

##### 【實驗五】：冷卻測試

1. 把無患子原液及各廠牌無患子清潔劑各滴 5CC 入試管中，並予以辨別標示。
2. 將各試管放入冰箱冷藏室冷卻 60 分鐘。
3. 觀察各試管冷卻後的液體黏度及澄清度。
4. 操作流程詳見流程圖。

## (二) 檢測各牌無患子清潔劑有無含化學成分(合成界面活性劑)

### 【實驗六】：攪拌起泡測試

1. 先將各燒杯各裝水 30ml。
2. 把無患子原液及各廠牌無患子清潔劑分別各滴 2ml 入燒杯中。
3. 用力均勻攪拌各燒杯 20 秒。
4. 觀察各燒杯中起泡程度與起泡時間。
5. 操作流程詳見流程圖。

### 【實驗七】：加醋實驗

1. 同實驗六之步驟 1-3，均勻攪拌各燒杯 20 秒。
2. 將 3ml 白醋各滴入四個燒杯中，觀察各燒杯溶液的變化情形。
3. 觀察各燒杯變化現象，是否如同網路資料所言：「天然性無患子清潔劑溶液會變混濁、泡沫消失，而含有界面活性劑的溶液會變透明、但是泡沫不會消失<sup>2</sup>。」
4. 操作流程詳見流程圖。

## 二、無患子清潔劑與其他天然性清潔劑去污力比較？

(一) 將無患子果實裝在家用水槽過濾袋，浸泡熱水 1~2 個小時，搓揉即成無患子原液。

(二) 準備以下各種常見的天然清潔劑，各以 60ml 自來水混合 5g 清潔粉末(黃豆粉、小蘇打粉、苦茶粉)製成：黃豆水、小蘇打水及苦茶水；再以 60ml 自來水混合 5ml 醋製成醋水。

### 【實驗八】食用油污垢實驗

1. 取六支潔淨且大小相同的試管，用 10mL 量筒分別量取各種天然清潔劑 5 mL 滴入各試管內。
2. 分別滴加 1mL 食用油，分別以相同強度震盪試管一分鐘，靜置後，分別記錄混合液分層的時間和分層後的現象。

### 【實驗九】墨漬實驗

1. 分別滴加 3 小滴墨汁，分別滴至六塊棉布(7.5cm\*7.5cm)上。
2. 將各天然清潔劑各滴 10 小滴至各棉布上。
3. 經過 5 分鐘後，分別用清水洗滌，觀察六塊棉布上墨漬的殘留情況。

### 【實驗十】可樂污漬實驗

1. 分別用滴管滴入 3 小滴可樂至六塊棉布(7.5cm\*7.5cm)上。

---

<sup>2</sup> 無患子品質測試—天然成分比較(無日期)。無患子之家族。民 94 年 5 月 1 日，取自：  
<http://saponin.iph.com.tw/satw/sap3.htm>



- 2.將各天然清潔劑各滴 3 小滴至各棉布上。
- 3.經過 5 分鐘後，分別用清水洗滌，觀察六塊棉布上可樂污漬的殘留情況。

#### 【實驗十一】咖啡污漬實驗

- 1.分別用滴管滴入 3 小滴的咖啡至六塊棉布（7.5cm\*7.5cm）上。
- 2.將各天然清潔劑各滴 3 小滴至各棉布上。
- 3.經過 5 分鐘後，分別用清水洗滌，觀察六塊棉布上咖啡污漬的殘留情況。

#### 【實驗十二】醬油污漬實驗

- 1.分別用滴管滴入 3 小滴的可樂至至六塊棉布（7.5cm\*7.5cm）上。
- 2.將各天然清潔劑各滴 3 小滴至各棉布上。
- 3.經過 5 分鐘後，分別用清水洗滌，觀察六塊棉布上醬油污漬的殘留情況。

### 三、探討何種廠牌的無患子清潔劑成分較為環保？

- （一）組員以書籍及網站搜尋界面活性劑對環境污染相關資料。
- （二）組員比較界面活性劑與無患子兩者對環境差異影響。。
- （三）組員根據上列實驗統整分析各牌無患子清潔劑的成分，並分析何種廠牌無患子清潔劑成分較為環保。

## 伍、研究結果

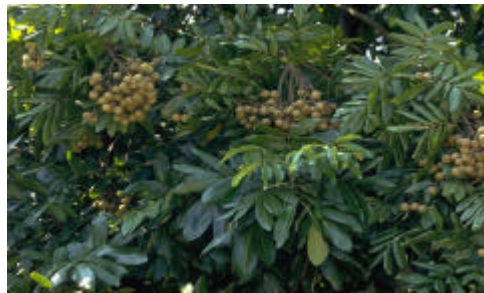
### 一、無患子清潔功能

#### (一) 無患子簡介

無患子又稱「假龍眼」，其學名為 *Sapindus mukorossii* Gaertn.，別名為黃目子（閩南語）、木浪子（客家話）等，原產於臺灣海拔 1000 公尺以下之闊葉林中。無患子與龍眼、臺灣欒樹、荔枝及倒地鈴等同屬於無患子科 Sapindaceae.<sup>3</sup>，故無患子成熟時的果實與龍眼幾分相似，而苗栗一帶民眾又稱無患子為「假龍眼」，請參見圖一<sup>4</sup>、圖二<sup>5</sup>。



圖一、無患子



圖二、龍眼

#### (二) 無患子清潔功能

無患子是臺灣肥皂未普及前，民間常見的天然清潔劑。在果實成熟的秋冬季節，婦女們會採收無患子的果實集中曬乾儲藏，需要用的時候，就捏破果肉加以搓揉，就能產生細細泡沫，可充當洗衣、洗衣、清潔用品，如同古人所說：「無患子，十月採實，煮熟去核，搗和麥面或豆面，作澡藥去垢，同於肥皂<sup>6</sup>。」根據科學家證實，無患子果實的果皮含有 35% 的皂素以及豐富的皂甘及甘胺酸等成分，故果皮用水搓揉後就能產生泡沫，可作為洗滌、清潔之用。

#### (三) 無患子名稱由來

無患子在宗教上的用途頗多，相傳古時候道士以無患子製成的木棒做為驅殺鬼魅的法器，因為法力很大無所畏懼——「不怕妖魔鬼怪為患」，所以稱為「無患」。

<sup>3</sup> 90004 無患子（無日期）。下港人的家植物園地。民 94 年 4 月 13 日，取自

<http://www.yetsayl.idv.tw/yetsayl/html/90/90004.htm>

<sup>4</sup> 圖一取自：<http://www.chps.tcc.edu.tw/plant/p1/p18.htm>

<sup>5</sup> 圖二取自：<http://yunol.adsldns.org/images/soaptree04.jpg>

<sup>6</sup> 走馬瀨農場景點介紹（無日期）台南縣農會。民 94 年 4 月 17 日，取自 [http://www.agtour.org.tw/new\\_page\\_6.htm](http://www.agtour.org.tw/new_page_6.htm)

## 二、無患子清潔劑成分檢測實驗

### (一) 檢測各廠牌無患子是否為純天然成分？

#### 【實驗一】無患子原液製造

- 1.無患子敲碎後會有泡沫產生。
- 2.無患子用熱水開始加熱時，水面上會有大量白色氣泡產生，參見圖三。
- 3.隨著加熱時間變長，白色泡沫逐漸變少。
- 4.無患子經熬煮一小時氣泡減少很多。
- 5.冷卻後的無患子原液與水會分層，故將水去掉，即得無患子原液。
- 6.我們發現無患子原液為帶著龍眼味、微黃、且接近透明的帶黏性液體。



圖三、無患子敲碎後開始用熱水加熱熬煮



圖四、無患子熬煮一個小時



圖五、冷卻後的無患子原液

#### 【實驗二】：酸鹼度測驗

1. 以滴管各取四種無患子清潔劑一滴至四張廣用試紙上，觀察試紙顏色變化。
2. 研究發現四張廣用試紙顏色皆只有變淡，並無變色為藍色或紅色。
3. 可知四種無患子清潔劑皆為中性。
4. 參見實驗記錄表（表一）。

	無患子	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
酸鹼度測試	中性	中性	中性	中性

表一、無患子清潔劑酸鹼度測試

#### 【實驗三】：加熱實驗

1. 根據標準檢驗局檢查市面上無患子洗劑高達 95% 都含化學劑，即不肖廠商多在其中加入過量的壬基苯酚類非離子界面活性劑<sup>7</sup>。

<sup>7</sup> 標準檢驗局呼籲選購無患子清潔劑應注意中文標示（無日期）。經濟部標準檢驗局秘書室，民 94 年 4 月 24 日，取自：[http://www.bsmi.gov.tw/page/pagetype8\\_sub.jsp?no=485&pageno=635&type\\_no=1&groupid=26](http://www.bsmi.gov.tw/page/pagetype8_sub.jsp?no=485&pageno=635&type_no=1&groupid=26)

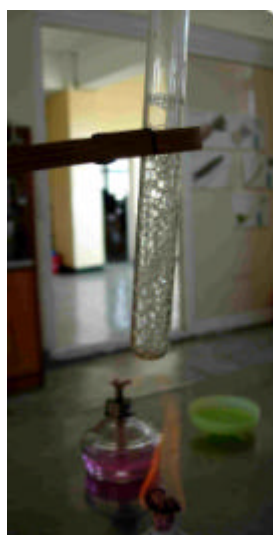
- 我們參照「台南縣安定鄉無患子產銷班」<sup>8</sup>網站簡易無患子真偽的加熱辨識法，即真正的無患子燃燒完成後並無殘留，有無色無味的水氣，燃燒時無臭味。摻加合成界面活性劑的一般無患子清潔劑加熱燃燒後，加熱時會產生嗆鼻惡臭的濃黑煙，頗類似燃燒塑膠所發出的味道，會有白色的殘留物。
- 請查閱實驗紀錄表（表二）。



圖六、原液加熱



圖七、臺灣之寶加熱



圖八、汰妙加熱



圖九、菜香耕加熱

清潔劑 加熱反應	無患子原液	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
起泡速度	起泡最快	起泡次快	起泡最慢	起泡緩慢
泡沫數量	泡沫最多 泡沫最細緻	泡沫很多	起泡高度最高	白色泡沫大且少
煙的顏色	白色	白色	白色	白色
煙的氣味	與原液相同	無味	一般市面洗碗精的味道	無味
加熱後液體變化	無變化	無變化	變深	顏色變深且液體變濃稠

表二、無患子清潔劑加熱測試

#### 【實驗四】：煮乾實驗

- 我們參照「台南縣安定鄉無患子產銷班」<sup>9</sup>網站簡易無患子真偽的加熱辨識法，得知純天然無患子原液以酒精燈煮乾時，並沒有粉末殘留；相較之下，一般含有合成化學劑的無患子清潔劑，燃燒時則會有粉末殘留。
- 請查閱實驗紀錄表（表三）。

<sup>8</sup> 台南縣安定鄉無患子產銷班網站，民 94 年 4 月 24 日，取自：<http://www.5soap.com/explain4.htm>

<sup>9</sup> 同註七。

清潔劑 煮乾反應	無患子原液	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
煮乾時間	6 分鐘	4 分 30 秒	6 分鐘	4 分鐘
泡沫	燃燒時會有細小泡沫	無	無	無
煙的氣味	與原液相較,煙味味道較淡、不會嗆鼻。	無味	一般市面洗碗精的味道	無味
殘留物	底部成褐色帶有些微小氣泡	底部燒焦成碳黑色	白色凝固物	白色粉末殘留

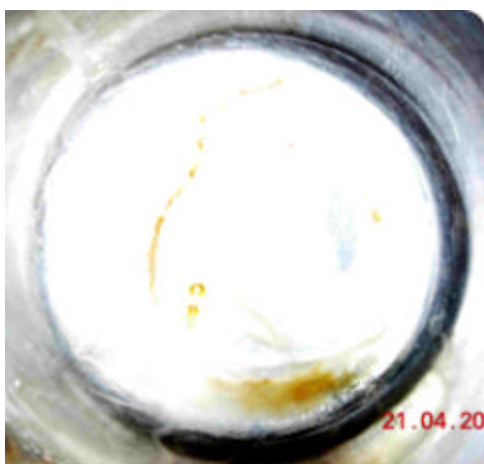
表三、無患子清潔劑煮乾測試



圖十、無患子原液煮乾後殘留



圖十一、臺灣之寶煮乾後殘留



圖十二、汰妙煮乾後殘留



圖十三、菜香耕煮乾後殘留

【實驗五】：冷卻測試

1. 根據網路資料<sup>10</sup>，我們知道純天然無患子原液加熱和冷卻後狀態——加熱後變得無黏性，經冷卻可還原其黏性和澄清度。

<sup>10</sup> 同註三。

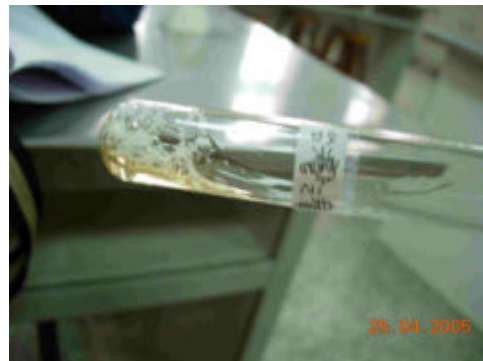
- 2.根據網路資料得知，添加化學劑的無患子清潔劑加熱和冷卻後狀態—加熱前後沒有黏性，冷卻後也不會有黏性。
- 3.但經過我們研究發現，冷卻後各液體顏色皆變得比較透明且澄清，所以無法據此作為辨識依據。
- 4.各無患子清潔劑及無患子原液的澄清度，在冷卻前及與冷卻後並沒有明顯不同，無患子原液在冷卻前及冷卻後皆是最混濁的，相較之下，『汰妙』則是最澄清的，此與網路資料有所出入，成因為何？
- 5.冷卻後的無患子原液及『臺灣之寶』搖晃後仍有氣泡產生，但是泡沫比冷卻前少很多；而冷卻後的『汰妙』及『菜香耕』兩者清潔劑，搖晃後則皆無泡沫產生，此成因為何？
- 6.請查閱實驗紀錄表（表四）及（圖十四至十七）。

清潔劑種類 冷卻前後比較	無患子原液	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
黏度及澄清度	跟原來液體顏色不同，冷卻後顏色較淺，也比較濃稠。	跟原來液體顏色不同，冷卻後顏色較淺，比較濃稠。相較之下，搖晃後泡沫也比原液體少。	冷卻後液體比較透明，而且搖晃後沒有氣泡產生。（原液搖晃後有氣泡產生）	跟原液相較，冷卻後液體顏色比較透明，搖晃後無氣泡產生。（原液搖晃後有氣泡產生）
原液冷卻前澄清度比較	第四名	第三名	第一名	第二名
冷卻後澄清度比較	第四名	第三名	第一名(最透明)	第二名
冷卻前黏稠度比較	第四名	第三名	第一名	第二名
冷卻後黏稠度比較	第四名	第三名	第一名(最濃稠)	第二名
冷卻搖晃後泡沫多寡	次多	最多	無	無

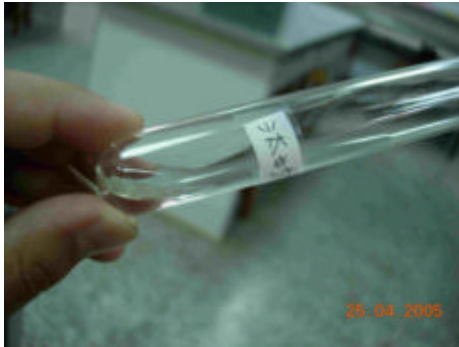
表四、無患子清潔劑冷卻測試



圖十四、冷卻後的無患子原液



圖十五、冷卻後的『台灣之寶』



圖十六、冷卻後的『汰妙』



圖十七、冷卻後的『菜香耕』

(二) 檢測各牌無患子清潔劑有無含化學成分(界面活性劑)


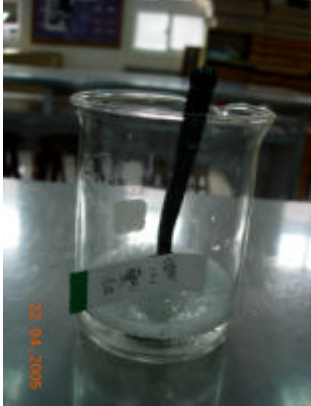

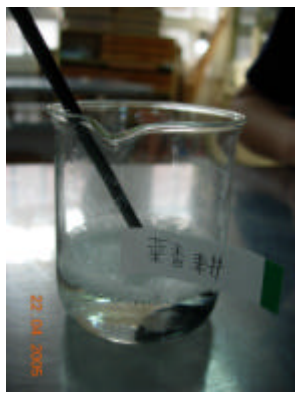
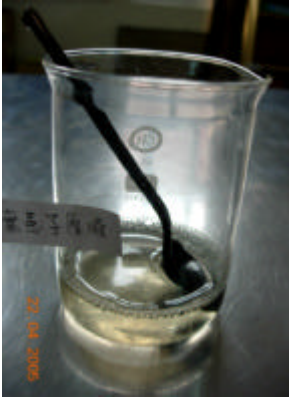
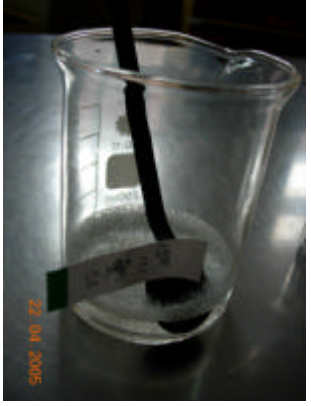


【實驗六】：攪拌起泡測試

1. 根據我們參照網路資料<sup>11</sup>得知，純天然無患子原液起泡較慢，泡沫可維持長達數分鐘；含有化學合成劑的無患子清潔劑，則為快速起泡且泡沫較多，但約數秒後泡沫快速減少至消失。
2. 研究發現，純天然無患子原液起泡最慢、泡沫最少，但泡沫卻可維持數十分鐘無減少。
3. 『臺灣之寶』起泡速度雖為第二快，但是泡沫數次少、起泡過數分鐘後，其泡沫維持長久，並無明顯的減少。
4. 『汰妙』及『菜香耕』可快速起泡及泡沫較多，但過數分鐘後，泡沫快速減少，推測其中是否添加了起泡化學劑或合成界面活性劑。
5. 參見實驗紀錄表(表五)及(圖十八)。

清潔劑 起泡反應	無患子原液	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
起泡速度	起泡速度最慢	起泡速度第二快	起泡速度第三快	起泡最快
泡沫數比較	泡沫最少	泡沫第三多	泡沫第二多	泡沫最多
10 分鐘後泡沫 減少現象	泡沫沒有減少	泡沫沒有減少	泡沫減少一點點	泡沫減少最多

表五、無患子清潔劑起泡測試

<sup>11</sup> 同註三。

無患子原液	臺灣之寶	汰 妙	菜香耕
 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>	 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>	 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>	 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>
 <p>步驟二：觀察 10 分鐘後泡沫狀況</p>	 <p>步驟二：觀察 10 分鐘後泡沫狀況</p>	 <p>步驟二：觀察 10 分鐘後泡沫狀況</p>	 <p>步驟二：觀察 10 分鐘後泡沫狀況</p>

圖十八、攪拌後各無患子清潔劑的泡沫維持狀況




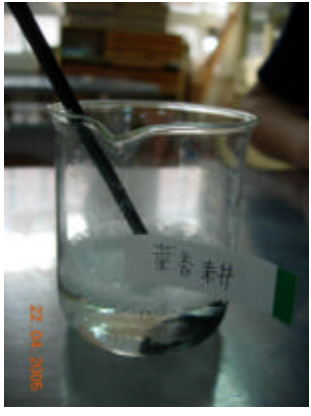




### 【實驗七】加醋實驗

1. 根據網路資料來源，天然性的無患子清潔劑，在加醋後液體應該變混濁且泡沫消失，而含有合成界面活性劑的無患子清潔劑，加醋後則會變得透明且泡沫不會消失。
2. 經過我們實驗後，我們發現無患子原液本身泡沫本身就比較少，而加醋之後泡沫變少，液體變得混濁。
3. 『臺灣之寶』加醋後，液體顏色變得比較黃、比較混濁，但泡沫數卻沒有明顯變少。
3. 『汰妙』跟『菜香耕』兩者本身就很透明，但加入醋後，兩者的液體變得更加透明澄清，泡沫數隨時間增長而變少。
4. 我們先將各液體攪拌起泡，但液體加醋之後，我們並沒有再度攪拌，所以加醋後攪拌以及添加醋的多寡，應該會影響到液體變化狀況
5. 參見實驗紀錄表（表六）及（圖十九）



清潔劑 加醋反應	無患子原液	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
泡沫消失快慢	泡沫變少， 但泡沫維持度仍最久	泡沫沒變少， 泡沫最多	泡沫變少	泡沫變得最少
顏色	顏色混濁	顏色變黃	液體顏色最透明	液體顏色變微黃
混濁度	顏色最混濁	顏色變黃	液體透明不混濁	液體透明不混濁

表六、無患子清潔劑加醋測試

無患子原液	臺灣之寶	汰妙	菜香耕
 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>	 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>	 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>	 <p>步驟一：均勻攪拌起泡</p>
 <p>步驟二：觀察加醋後泡沫及液體顏色變化</p>	 <p>步驟二：觀察加醋後泡沫及液體顏色變化</p>	 <p>步驟二：觀察加醋後泡沫及液體顏色變化</p>	 <p>步驟二：觀察加醋後泡沫及液體顏色變化</p>

圖十九、加醋後各清潔劑的泡沫及液體顏色變化

### (三) 去污性比較

#### 【實驗八】食用油污垢實驗






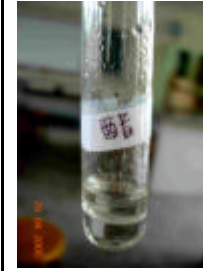












1. 界面活性劑是能讓兩個不同性質、互不相容的接觸面，不再排斥而彼此靠近的物質，故本實驗主要觀察油與各天然清潔溶液混合的狀況，混合程度越大代表對油的去污力越強，反之，分層越明顯，則代表對油的去污力越小。

2.實驗發現，苦茶水與油分層最不明顯，呈現混濁狀況，由此可知，苦茶粉對油的去污力最佳；相較之下，雖然小蘇打水分層時間比醋水慢，但小蘇打試管中的泡泡較醋水試管少，且它與油分層最明顯，故小蘇打粉對油的去污力最差。

3.請參見實驗記錄表（表七）及（圖二十）。

污漬 食用油	無患子原液	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
搖晃前分層現象	油浮在上層,原液在下層。	油浮在上層,苦茶水於下層。	油浮在上層,黃豆水於下層。	油浮在上層,小蘇打水於下層。	油浮在上層,洗米水於下層。	油浮在上層,醋水於下層。
搖晃後分層沈澱現象	搖晃後會有泡沫,中間有大顆的氣泡。	搖晃後有泡沫,油把苦茶水覆蓋住,中間氣泡最大。	搖晃後有泡沫,中層的油比較多	搖晃後有泡沫,油與小蘇打水全部混和一起。	搖晃後油與水中間有許多泡沫,中層泡沫將油與洗米水分層。	分成三層,上層油層有較大的泡泡,中間是細小的泡泡,下層是透明的醋水。
分層時間	22 秒	5 秒	3 秒	4 秒	3 秒	2 秒
分層速度	第五名	第四名	第二名	第三名	第二名	第一名
15 分鐘後	油變得較淡,呈淡黃色,泡沫較少,呈現上油下原液分層現象。	苦茶水試管底部有咖啡色苦茶粉沈澱,油顏色變得較淡,為淡黃色,油佔的面積比較多,且有數個泡泡。	下層有點白白的,上面都是油,最上面還有泡泡產生,上面黃油、中細小泡沫及下層黃豆水三分層,下層黃豆水的顏色變淺,中間有數個大小不一的泡泡。	回覆到先前油上層小蘇打水下層的分層現象,而且下層小蘇打水部分有大約 20 個大小不一的泡泡,上層的油也有幾個細小的泡泡。	十五分鐘後的液體分層反應跟搖晃前的一樣,上層油裡面有許多很小的氣泡,而下層洗米水裡面則有許多很大的氣泡。	醋水分層最明顯,下層呈透明色,醋和油之間有細小的泡沫。靜置 15 分鐘後的分層、氣泡狀況與搖晃後的分層狀況幾乎相似。
清澈度	第三名	第六名	第五名	第一名	第四名	第二名
混濁度	第四名	第一名	第二名	第六名	第四名	第五名
綜合比較去污力	第四名	第一名	第二名	第六名	第三名	第五名

表七、天然清潔劑食用油測試—去污力比較

無患子加水	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
 步驟一：將 1ml 食用油加入滴管後的分層現象	 步驟一：將 1ml 食用油加入滴管後的分層現象	 步驟一：將 1ml 食用油加入滴管後的分層現象	 步驟一：將 1ml 食用油加入滴管後的分層現象	 步驟一：將 1ml 食用油加入滴管後的分層現象	 步驟一：將 1ml 食用油加入滴管後的分層現象
 步驟二：以相同強度震盪試管 10 秒，靜置後，混合液分層現象。	 步驟二：以相同強度震盪試管 10 秒，靜置後，混合液分層現象。	 步驟二：以相同強度震盪試管 10 秒，靜置後，混合液分層現象。	 步驟二：以相同強度震盪試管 10 秒，靜置後，混合液分層現象。	 步驟二：以相同強度震盪試管 10 秒，靜置後，混合液分層現象。	 步驟二：以相同強度震盪試管 10 秒，靜置後，混合液分層現象。
 步驟三：靜置 15 分鐘後，液體分層現象。	 步驟三：靜置 15 分鐘後，液體分層現象。	 步驟三：靜置 15 分鐘後，液體分層現象。	 步驟三：靜置 15 分鐘後，液體分層現象。	 步驟三：靜置 15 分鐘後，液體分層現象。	 步驟三：靜置 15 分鐘後，液體分層現象。

圖二十、各天然清潔劑的食用油測試--去污力比較

### 【實驗九】墨漬實驗

- 1.研究發現，小蘇打水對於墨漬的去污力效果最佳，無患子原液加水對墨漬的去污效果則最差。
- 2.參見實驗記錄表（表八）及（圖二十一）。

污漬 去污力	無患子原液加水	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
墨水污漬	去污力 第六名	去污力 第四名	去污力 第五名	去污力 第一名	去污力 第二名	去污力 第三名



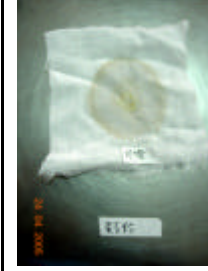


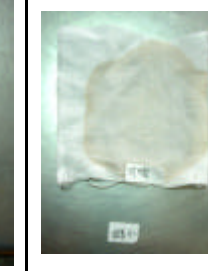

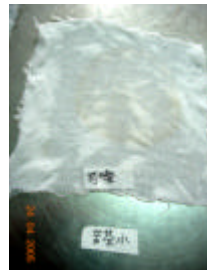




表八、天然清潔劑墨漬測試—去污力比較

**【實驗十】可樂污漬實驗**

- 1.發現滴入黃豆水的棉布上，有黃豆粉的黃色粉末殘留，而滴入苦茶水的棉布上則有黃褐色的苦茶粉殘留。
- 2.研究發現，醋水對於可樂的去污力效果最佳，小蘇打水對可樂的去污效果則最差。
- 3.參見實驗記錄表（表九）及（圖二十二）。

污漬 去污力	無患子原液	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
可樂污漬	去污力 第三名	去污力 第二名	去污力 第五名	去污力 第六名	去污力 第四名	去污力 第一名

表九、天然清潔劑可樂污漬測試—去污力比較

無患子加水	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
					
步驟一：將無患子原液加水滴在沾有可樂污漬的棉布上	步驟一：將苦茶水滴在沾有可樂污漬的棉布上	步驟一：將黃豆水滴在沾有可樂污漬的棉布上	步驟一：將小蘇打水滴在沾有可樂污漬的棉布上	步驟一：將洗米水滴在沾有可樂污漬的棉布上	步驟一：將醋水滴在沾有可樂污漬的棉布上
					
步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留

圖二十二、天然清潔劑可樂污漬測試

**【實驗十一】咖啡污漬實驗**








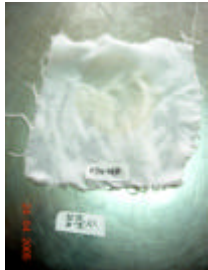



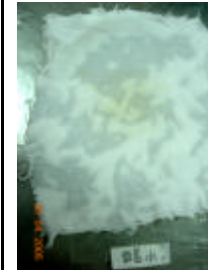
- 1.實驗發現滴入黃豆水的棉布上，有黃豆粉的黃色粉末殘留，而滴入苦茶水的棉布上則有黃褐色的苦茶粉殘留。
- 2.滴入天然清潔劑後，原本棉布沒有什麼變化，但經過清水洗滌後，棉布上的咖啡污漬明顯變少。

3.經過我們的實驗發現，無患子原液加水對於咖啡的去污力效果最佳，醋水對咖啡的去污效果則最差。

4.參見實驗記錄表（表十）及（圖二十三）。

污漬 去污力	無患子原液 加水	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
咖啡污漬	去污力 第一名	去污力 第五名	去污力 第三名	去污力 第二名	去污力 第四名	去污力 第六名

表十、天然清潔劑咖啡污漬測試—去污力比較

無患子加水	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
					
步驟一：將無患子原液加水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將苦茶水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將黃豆水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將小蘇打水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將洗米水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將醋水滴在沾有咖啡污漬的棉布上
					
步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留

圖二十三、天然清潔劑咖啡污漬測試


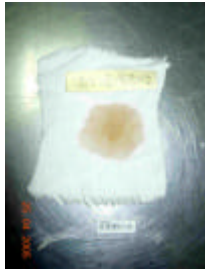


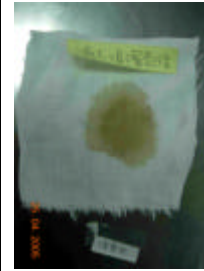



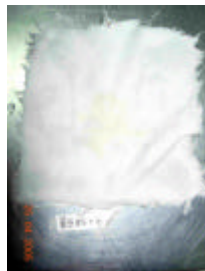


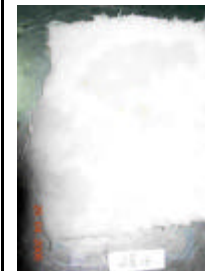
### 【實驗十二】醬油污漬實驗

1. 將各天然清潔劑滴在沾有咖啡污漬的棉布上，發現苦茶水的棉布上，有褐色的苦茶粉末殘留，滴有黃豆水的白色棉布上，有黃色黃豆粉的粉末殘留。
2. 滴入天然清潔劑後，原本棉布沒有什麼變化，但經過清水洗滌後，棉布上的醬油污漬明顯變少。

3. 實驗發現，醋水對於醬油的去污力效果最佳，洗米水對醬油的去污效果則最差。
4. 請參見實驗記錄表（表十一）及（圖二十四）。

污 漬 去 污 力	無患子原液	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
	加水					
醬油污漬	去污力 第二名	去污力 第五名	去污力 第三名	去污力 第四名	去污力 第六名	去污力 第一名

表十一、無患子清潔劑醬油污漬測試

無患子加水	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
					
步驟一：將無患子原液加水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將苦茶水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將黃豆水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將小蘇打水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將洗米水滴在沾有咖啡污漬的棉布上	步驟一：將醋水滴在沾有咖啡污漬的棉布上
					
步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留	步驟二：用清水洗滌後，觀察污漬殘留

圖二十四、天然清潔劑醬油污漬測試

#### （四）小結

1. 經過我們的實驗發現，各種天然清潔劑的去污力對不同污漬各有所長，請參見我們整理的實驗記錄表（表十二）。
2. 綜合比較來看，各項去污力比較中，無患子原液及醋水皆是合計評比的第一名，而小蘇打水跟洗米水二者同為去污力的最末第四名。
3. 經過我們藉由上網查詢資料，終於瞭解各種自然清潔劑的清潔原理，如下（表十三）。

清潔劑 污漬測試	無患子原液	苦茶水	黃豆水	小蘇打水	洗米水	醋水
食用油污漬	去污力 第四名	去污力 第一名	去污力 第二名	去污力 第六名	去污力 第三名	去污力 第五名
墨汁污漬	去污力 第六名	去污力 第四名	去污力 第五名	去污力 第一名	去污力 第二名	去污力 第三名
可樂污漬	去污力 第三名	去污力 第二名	去污力 第五名	去污力 第六名	去污力 第四名	去污力 第一名
咖啡污漬	去污力 第一名	去污力 第五名	去污力 第三名	去污力 第二名	去污力 第四名	去污力 第六名
醬油污漬	去污力 第二名	去污力 第五名	去污力 第三名	去污力 第四名	去污力 第六名	去污力 第一名
綜合比較	第一名	第二名	第三名	第四名	第四名	第一名

表十二、天然清潔劑各項去污力比較一覽表

清潔要素	天然清潔劑名稱	作用
天然皂素	無患子果實、 苦茶粉 及黃豆粉	產生天然乳化作用能使油脂分解。
澱粉	洗米水	藉著澱粉質具有吸引油污的作用。
弱鹼	小蘇打水	皂化作用。
<u>酸</u>	醋水	利用醋的力量分解油脂。

表十三、天然清潔劑的洗滌用途

### 三、無患子與合成界面活性劑對環境污染性之比較：

#### (一) 界面活性劑之定義

界面活性劑，顧名思義就是能讓兩個不同性質、互不相容的接觸面，不再排斥而彼此靠近的物質，由於界面活性劑可把油和水牽在一起，當使用清潔劑時，界面活性劑便會把皮膚、衣服、碗盤上的油垢抓起，用水沖洗時，它便會帶著污垢勾住水分子，一起被沖掉。

#### (二) 界面活性劑的種類

依界面活性劑製造來源分為三類：

1. 純自然界面活性劑：即含皂素的植物，(如：無患子、苦茶子)，因為植物成長緩慢，資源有限，成本較高，但純自然的東西不傷皮膚，不造成生態、環境污染，但萃取較難。
2. 非石化界面活性劑：用植物油加減製成的界面活性劑，皂化用品分解後不會污染環

境，不過油脂等成本比石化系列產品高。

- 3.石化界面活性劑：即以石油衍生物為原料，多種合成界面活性劑，成本低，卻造成無窮的後患<sup>12</sup>。

### (三) 合成界面活性劑對環境的污染

根據學者對九十種不同清潔劑的研究，發現有四成以上的產品，以一種簡稱 NPEO 的非離子型界面活性劑為主要原料。這種存在環境中持久性的化學物質，又叫做環境荷爾蒙，根據科學家發現，野生貝類受這種化學物質的影響，產生雌雄同體，無法生育，最後將導致族群滅亡<sup>13</sup>。

### (四) 無患子對環境污染性較小

無患子本身所含地皂素為純自然界面活性劑，能產生泡沫且溶於水，流入河川後能迅速的發酵分解，雖然在洗滌過程中，無患子的泡沫較少，但它的洗淨力與合成界面活性劑相較，絲毫不遜色。

## 四、探討何種廠牌的無患子清潔劑成分較為環保？

經過【實驗一】至【實驗六】實驗測試中，我們以無患子原液與市面上販售的無患子清潔劑：『臺灣之寶』、『汰妙』及菜香耕之『邑富無患子酵素洗潔精』相較，我們發現：

1. 酸鹼度測試中，各清潔劑皆成中性反應。
2. 加熱及煮乾測試中，無患子原液及『臺灣之寶』煙味無味，煮乾後殘留物皆為焦炭褐色；『汰妙』的煙味如同坊間一般洗潔劑般含有塑膠味，且有白色凝固物；『菜香耕』煙味雖為無味，但煮乾殘留物為白色粉末，故可知『臺灣之寶』成分與無患子原液較為相近。
3. 冷卻測試中，無患子原液及『臺灣之寶』冷卻後搖晃皆有泡沫產生，相較之下，『汰妙』及『菜香耕』冷卻搖晃後皆無泡沫產生，可知『臺灣之寶』成分與無患子原液較為相近。
4. 起泡測試中，無患子原液及『臺灣之寶』泡沫皆較少，但泡沫維持較久；相較之下，『汰妙』及『菜香耕』快速起泡且泡沫眾多，但泡沫消失速度也同樣很快，可知『臺灣之寶』與無患子原液成分較為相近。
5. 加醋測試中，無患子與『臺灣之寶』加醋後，液體顏色皆變得混濁，且泡沫減少；『汰妙』及『菜香耕』加醋後，液體顏色變得更清澈，而泡沫則是隨著時間變長而減少。

---

<sup>12</sup> 同註七。

<sup>13</sup> 黃佩珊、游文章 (民 91 年 4 月 26 日): NEPO 界面活性劑 物種殺手。臺灣婦女網路論壇。民 94 年 4 月 19 日，取自：<http://forum.frontier.org.tw/women/viewtopic.php?topic=899&forum=7&7>



## 陸、討論

為何無患子原液冷卻前跟冷卻後皆是最混濁的，相較之下，汰妙則是最澄清的，此與網路資料有所出入，成因為何？

我們討論的結果：

我們認為因為無患子原液跟『臺灣之寶』本身就是混濁液體，所以冷卻後液體中的雜質仍是存在，當然無法變得很清澈；相較之下，『汰妙』跟『菜香耕』溶液本身就很清澈。

## 柒、結論

根據這次的實驗活動及查詢網路相關資料，我們終於瞭解無患子清潔劑的基本清潔性質與作用原理，因為無患子的果皮含有皂素，故能作為清潔之用，此外我們可藉由簡易的加熱、煮乾、冷卻、起泡及加醋實驗以測試無患子清潔劑的成分真偽，例如含有合成介面活性劑的無患子清潔劑，其加熱時會有塑膠般的煙味，煮乾後也會有白色的沈澱物或粉末；而在攪拌起泡時，添加化學起泡劑的無患子清潔劑，雖然起泡速度較快、泡沫數量較多，但是泡沫消失維持短暫，相較之下無患子原液則泡沫較少、泡沫維持較久，據此我們分析出市面上販售的三種無患子清潔劑中，『臺灣之寶』的成分較相近於無患子原液，它的成分較為環保。除此之外，雖然無患子原液製作需加以搗碎較為費力、味道也不太好聞，但無患子原液的去污力與其他天然清潔劑相比，絲毫不遜色，真不虧是老祖母的好法寶呢！

組員心得：

雖然清潔劑比較環保，可是製作過程費時，但為了地球的生命，我們最好使用天然清潔劑，例如在煮乾測試、冷卻測試中，我們就可以知道它們成分的味道，經過實驗後，我們發現『臺灣之寶』成分比較環保，因為它所做的實驗跟無患子差不多。

天然清潔劑比較環保，而且對人體沒有傷害，無患子跟其他天然清潔劑比較，去污力並沒有比較差，所以無患子算是一個很不錯的天然清潔劑。而且藉由網路，我們可以知道很多跟無患子相關的資料。

利用天然清潔劑，不但環保又不會污染環境，如果使用化學成分的清潔劑，不但不環保，又會造成污染，我們利用煮乾、冷卻及攪拌等測試來比較，我們知道『臺灣之寶』與無患子原液成分較為相似。

## 捌、參考資料及其他

### 一、相關書籍

- (一) 陳玉峰, 1996, 展讀大坑天書。台灣地球日出版社。
- (二) 樓梅芳、江合隆、邱文良、楊國禎、呂勝由, 2000, 台北植物園自然教育解說手冊 植物篇。行政院農業委員會林業試驗所。
- (三) 潘富俊, 1992, 草木。交通部觀光局東部海岸風景特定區管理處。
- (四) 游以德、陳玉峰、吳盈, 1990, 台灣原生植物(下)。淑馨出版社。

### 二、網路資源

#### (一) 期刊文章

1. 陳修玲(民92)。界面活性劑——左手牽著油, 右手牽著水。財團法人主婦聯盟環境保護基金會會刊, 181。民94年4月5日, 取自:  
<http://forum.yam.org.tw/women/backinfo/recreation/bulletin/pu18104.htm>
2. 福智佛教基金會福智之友編輯部: 清潔用品的發展史, (無日期)。福智之友, 55。民94年4月19日, 取自 [http://bwmc.org.tw/Tfr/tfr\\_55/tfr\\_55\\_13.htm](http://bwmc.org.tw/Tfr/tfr_55/tfr_55_13.htm)

#### (二) 媒體報導

1. 黑心產品 / 不有機! 無患子洗劑高達 95% 都含化學劑 (民93年10月8日)。東森新聞網。民94年4月5日, 取自: <http://www.ettoday.com/2004/10/08/91-1696517.htm#>
2. 黑心產品 / 不有機! 無患子洗劑高達 95% 都含化學劑 (民93年10月8日) 東森新聞網。民94年4月5日, 取自: <http://www.ettoday.com/2004/10/08/91-1696517.htm#>

#### (三) 網頁資料

1. 無患子品質測試——天然成分比較 (無日期)。無患子之家族。民94年5月1日, 取自: <http://saponin.iph.com.tw/satw/sap3.htm>
2. 90004 無患子 (無日期)。下港人的家植物園地。民94年4月13日, 取自  
<http://www.yctsayl.idv.tw/yctsayl/html/90/90004.htm>
3. 走馬瀨農場景點介紹。(無日期) 台南縣農會。民94年4月17日, 取自  
[http://www.agtour.org.tw/new\\_page\\_6.htm](http://www.agtour.org.tw/new_page_6.htm)
4. 無患子是啥米東東? (無日期) 台南縣安定鄉無患子產銷班。民94年4月11日, 取自 <http://www.5soap.com/>
5. 標準檢驗局呼籲選購無患子清潔劑應注意中文標示 (無日期)。經濟部標準檢驗局秘書室, 民94年4月24日, 取自:  
[http://www.bsmi.gov.tw/page/pagetype8\\_sub.jsp?no=485&pageno=635&type\\_no=1&groupid=26](http://www.bsmi.gov.tw/page/pagetype8_sub.jsp?no=485&pageno=635&type_no=1&groupid=26)
6. 台南縣安定鄉無患子產銷班網站, 民94年4月24日, 取自:

<http://www.5soap.com/explain4.htm>

3.黃佩珊、游文章(民91年4月26日): NEPO 界面活性劑 物種殺手。臺灣婦女網路論壇。民94年4月19日, 取自

<http://forum.frontier.org.tw/women/viewtopic.php?topic=899&forum=7&7>

#### (四) 圖片

1.楊國禎、靜宜大學人文科生態研究室 攝影(無日期)。塔山自然實驗室, 民94年4月5日, 取自: <http://tnl.org.tw/article/taxa/sapi3/sapi3.htm>

2.圖一取自: <http://www.chps.tcc.edu.tw/plant/p1/p18.htm>

3.圖二取自: <http://yunol.adsl dns.org/images/soaptree04.jpg>

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會  
評 語

---

國小組 生活與應用科學科

080801

老祖母的清潔法寶-無患子

澎湖縣馬公市文澳國民小學

評語：

本作品取材鄉土，值得肯定，研究內容則較屬基本項目之檢測，將來可朝較深入之製備與應用方面做探討。