

# 中華民國第42屆中小學科學展覽會

::: 作品說明書 :::

## 國小-化學科

科 別：化學科

組 別：國小組

作品名稱：大自然的骨感美女

關 鍵 詞：體積、正立方體、邊長關係

編 號：080217

---

**學校名稱：**

屏東縣屏東市和平國民小學

**作者姓名：**

侯袖媛、劉庭劭、林豔秋

**指導老師：**

郭育彰、王惠君



## 壹、摘要

在這個實驗中，我們針對葉子的種類、老嫩等方向進行研究，再分析各種去除葉肉方法的優缺點，找到最好用、快速的方式來去除煮過的葉肉。此外，我們發現許多資料上，用來煮葉子所用的溶液，大都是使用氫氧化鈉，於是我們就找了一些其他的化學藥品，看看是不是有其他的藥品也可以用來煮葉子。如果要用氫氧化鈉的話，要多少才剛剛好，而且又不要太浪費！

## 貳、研究動機

自從去年 5 月底學校舉辦了生態保育展之後，我們對生態展中其中的一組『葉脈標本』感到十分驚喜與好奇，覺得相當不可思議！於是就去請教他們製作葉脈標本的方法及過程。我們問了一些問題，可是他們也不是十分的了解，於是我們回家後利用網路蒐集到一些相關的資料，也在圖書館中找到了幾本有關葉脈標本製作的相關書籍，但是仍舊有些東西弄不太清楚。後來我們就去請教老師，老師覺得我們很有興趣，就利用課餘的時間來跟我們一起研究、討論。

## 參、研究問題

### 一、怎樣的葉子做出來效果最棒？

1. 哪些種類的葉子能製作葉脈書籤呢？
2. 葉子的老嫩程度做出來的效果會有差別嗎？

### 二、去除葉肉有無更快速、有效的方法？

### 三、溶液一定要用氫氧化鈉嗎？

1. 可以使用其他藥品來煮嗎？
2. 若使用氫氧化鈉，濃度多少時效果最佳？

## 肆、實驗器材與設備

**實驗器材：**溫度計、鍋子、量筒、竹筷、舊報紙、水桶、牙刷、木板、水、石綿心網、紗窗網、噴霧器

**實驗藥品：**氫氧化鈉、食鹽、碳酸氫鈉（小蘇打）、糖、檸檬酸、硼酸粉、肥皂粉、工研醋、生石灰、清潔劑（清潔能）

**樹 葉：**黑板樹、桂花、榕樹、血桐、芒果、福木、糙葉榕、黃椰子、豔紫荊、台灣欒樹、青楓、玉蘭花、馬拉巴栗、鵝掌藤、茄苳、刺桐、蓮霧、龍眼、雀榕、鐵色、大花紫薇、菩提樹、水黃皮、樟樹、台

東漆樹、風鈴木、第倫桃、楓香、大葉桃花心木、美葉蘇鐵、貝殼杉、柚子、驅蟲大風子、波羅蜜、掌葉蘋婆、蘭嶼肉荳蔻、白千層、洋玉蘭、紅花洋蹄甲、山刺番荔枝、大葉山欖、銀葉樹。

## 伍、研究過程與方法

### 《研究一》 怎樣的葉子做出來效果最棒呢？

#### 【問題一】 哪些種類的葉子能製作葉脈書籤呢？

#### 【實驗過程】

從我們所蒐集到的資料，我們依據下列順序來進行研究：

1. 首先，我們到校園中及住家附近採集各種樹葉各 5 片
2. 把各種樹葉的外觀（厚薄、粗細、葉脈明不明顯）紀錄下來
3. 在鍋子中加入 2 公升的水，再放入 150 克的氫氧化鈉加熱至沸騰
4. 將所採集的葉子放入氫氧化鈉水溶液中煮 30 分鐘
5. 將整鍋氫氧化鈉水溶液拿到水龍頭下用水緩緩沖洗，等到溫度、濃度降低至一定程度，再將葉片移至清水中
6. 將樹葉逐一放置到水龍頭下的木板上，以牙刷輕輕地刷掉葉肉。相當脆弱的樹葉（無法承受用牙刷刷的），就放在水中輕輕用手把葉肉搓掉
7. 將處理過後的葉片，小心地移至舊報紙上，利用報紙強大的吸水性，來幫助葉片乾燥

#### 【說明】

依照實驗結果，我們將葉子的效果以葉肉脫落的程度，分成 0 6 七個等級數字越大代表葉肉脫落的程度越高。



五花八門的葉子



一切準備就緒



16	刺桐	粗糙	薄	明顯	5	5	4	4	5	
17	蓮霧	平滑	薄	明顯	4	5	5	4	4	
18	龍眼	光滑	略薄	明顯	6	6	6	5	5	
19	雀榕	粗糙	略薄	不明顯	5	4	4	4	3	
20	鐵色	平滑	厚	不明顯	6	6	5	5	6	
21	大花紫薇	平滑	略厚	明顯	5	5	4	5	4	
22	菩提樹	粗糙	略薄	明顯	5	5	4	4	5	
23	水黃皮	平滑	薄	明顯	3	4	3	3	4	
24	楓香	粗糙	略薄	明顯	1	2	2	1	2	
25	樟樹	平滑	薄	不明顯	3	3	4	2	3	
26	美葉蘇鐵	粗糙	很厚	明顯						平行脈
27	貝殼衫	平滑	略厚	明顯						平行脈
28	白千層	平滑	略厚	不明顯						平行脈
29	紅花 羊蹄甲	粗糙	略薄	明顯	5	4	4	5	5	
30	柚子	光滑	很厚	不明顯	2	3	3	2	2	

### 【發現】

1. 桂花、芒果、玉蘭花、馬拉巴栗、鐵色、菩提樹等葉片效果蠻不錯的。
2. 葉子是屬於**平行脈**的黃椰子、美葉蘇鐵、貝殼衫無法以牙刷去除葉肉，因為一刷就分叉了。
3. 榕樹、鵝掌藤、糙葉榕、茄苳、柚子等大多爛掉了，甚至消失不見了。
4. 黑板樹、血桐、青楓、福木、楓香雖葉肉脫落很多，但它們的葉脈卻很脆弱。

### 【推論】

1. 葉片較厚、質地較軟，且較肉質的樹葉（如福木、榕樹、鵝掌藤、柚子）葉脈都比較脆弱，所以不適合拿來製作葉脈書籤。
2. 由上面的結果發現，效果不錯的葉片多為：  
A. 表面平滑 B.葉片厚 C.葉脈明顯 的葉片。

所以我們推測，要製作出美麗的葉脈書籤，選擇的葉片最好是符合以上三個條件（表面平滑、葉片厚、葉脈明顯）的比較容易成功。

根據上面的推論，我們就到附近的公園及其他學校中，尋找條件比較接近的葉片，來印證我們的推論是不是正確的。

### 【問題二】表面平滑、葉片厚、葉脈明顯的樹葉做出來效果一定不錯嗎？

#### 【實驗過程】

我們到環保公園、屏東師院、屏東商業技術學院，依照 **表面平滑、葉片厚、葉脈明顯** 等三個原則，採集了許多條件較接近的其他種類的樹葉，像台東漆樹、第倫桃、風鈴木、大葉桃花心木、驅蟲大風子、波羅蜜、掌葉蘋婆、蘭嶼肉荳蔻、洋玉蘭、山刺番荔枝、銀葉樹等，並將這些葉片放到鍋子中煮。

#### 【說明】

1. 依照實驗結果，我們將葉子效果分成葉肉脫落的程度）部分，我們分成 0 6 七個等級數字越大代表葉肉脫落的程度越高。
2. 在【問題一】的實驗中，『葉片外觀』的「厚度」一欄，我們是用感覺的，可能會比較不準確，所以在這一次實驗中，我們改用工具測量的方式。
3. 工具及測量方式：  
利用兩支尺，夾住 10 片葉片，測量其厚度，再取其平均值



我們一起來！



精細的測量



- 去除，如龍眼；有的不能煮太久，煮太久都爛掉了，如榕樹、青楓等。
- B. 形狀大小相似的樹葉，最好分開煮，因為煮完後不容易從外觀上分辨出是何種葉子，如波羅蜜和銀葉樹。

實驗時我們又發現了一個問題：同一種葉子下去煮後，效果卻有好有壞，從地上撿的落葉，卻出乎我們的意料，效果相當不錯，於是我們就產生了一個問題：**葉子的老嫩會不會影響做出來的效果**？我們就從之前曾經實驗過的葉子中，挑出了效果較不錯的 8 種，來看看葉子老嫩的程度是否會影響製作出來的效果。

### 【問題三】 葉子的老嫩會不會影響做出來的效果呢？

#### 【實驗過程】

1. 採集所需要的各種葉子（芒果、馬拉巴栗、桂花、玉蘭花、菩提樹、山刺番荔枝、大葉桃花心木、鐵色，共八種）老、中、嫩葉各 3 片。
2. 在鍋子中加入 2 公升的水，再放入 150 克的氫氧化鈉加熱至沸騰
3. 將所採集的葉子放入氫氧化鈉水溶液中煮 30 分鐘
4. 將整鍋氫氧化鈉水溶液拿到水龍頭下用水緩緩沖洗，等到溫度、濃度降低至一定程度，再將葉片移至清水中
5. 將樹葉逐一放置到水龍頭下的木板上，以牙刷輕輕地刷掉葉肉。
6. 將處理過後的葉片，小心地移至舊報紙上，利用報紙強大的吸水性，來幫助葉片乾燥

#### 【說明】

1. 葉脈的老嫩，是以同一枝條為原則。越靠近枝條頂端越嫩，越靠近主幹越老
2. 我們煮完後，在去除葉肉的時候，發現了一種新的方法（**隔著紗窗網，用水龍頭沖**），這種方式不但快，效果又好。但是我們發現新方法時，老葉已經用牙刷刷完了，所以只有中、嫩葉是用新方法。於是我們為了公平起見，也用我們的新方法試試看老葉的效果。
3. 我們將葉片用 0 - 6 等幾個等級區分，再將一樣的 3 片葉子的等級加起來。



【結果】

( 註：甲、乙、丙各為三片葉子的代號 )

種類 葉片	芒果		馬拉巴栗		桂花		玉蘭花		菩提樹		山刺 番荔枝		桃花心 木大葉		鐵色		
	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	甲	乙	
老	甲	4	5	6	5	5	6	5	6	5	5	6	5	5	6	5	
	乙	6	15	5	15	5	17	5	15	6	11	6	18	4	14	6	17
	丙	5	5	6	5	5	6	6	5	6	5	6	5	6	6	6	
中	甲	6	5	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	
	乙	5	17	5	16	6	18	6	18	5	15	6	18	6	17	6	18
	丙	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	5	6	5	6	6	
嫩	甲	5	6	6	6	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6	
	乙	5	16	5	16	5	16	6	18	5	16	6	18	5	16	5	17
	丙	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
老 (修正)	甲	5	5	6	6	5	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	
	乙	6	17	6	17	6	18	5	16	5	17	6	18	5	17	6	18
	丙	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	

各種葉片老、中、嫩葉之中效果最佳的：

葉片 老嫩	芒果	馬拉巴栗	桂花	玉蘭花	菩提樹	番荔枝 山刺	桃花心 木大葉	鐵色
	老葉	✓	✓	✓		✓	✓	✓
中葉	✓		✓	✓		✓	✓	✓
嫩葉						✓		

【發現】

1. 將葉子隔著紗窗的網子用水柱沖的效果，比用牙刷慢慢刷的效果要好很多。

2. 如果一樣是用水柱沖刷，大部分的葉子越老時效果越好。
3. 我們發現在煮的同時，有些嫩葉會爛掉，可能嫩葉不適合用煮的。

## 《研究二》去除葉肉有無更快速、有效的方法？

在前一個實驗中，我們發現了一種新的方法來處理葉子，就是利用噴的方式，於是我們大家就想研究是不是還有其他的方式可以拿來將煮過的葉子做處理，而且效果又更好的！

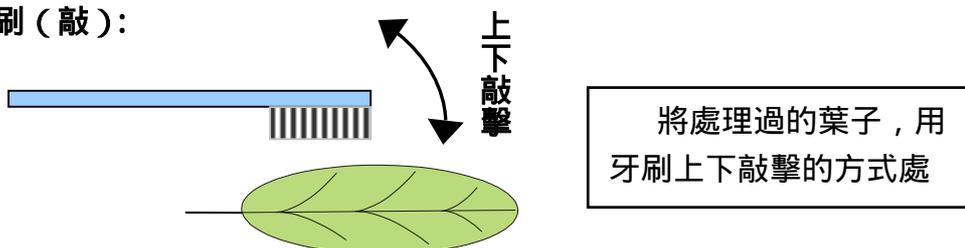
### 【問題一】葉子的葉肉用哪種方式去除效果最好呢？

#### 【過程】

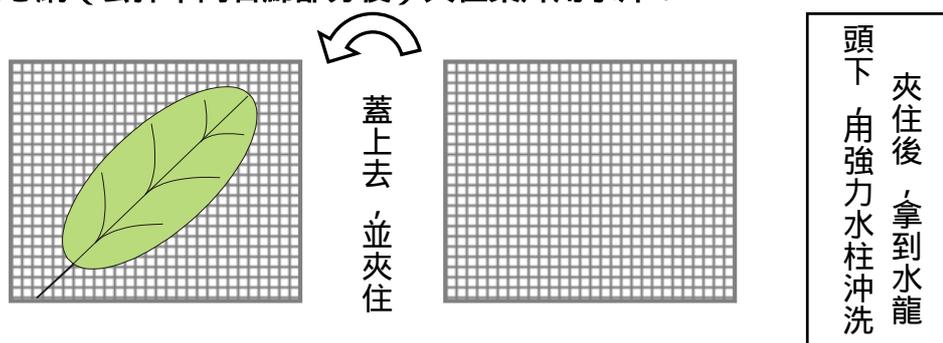
1. 採集馬拉巴栗的老葉各 5 片
2. 在鍋子中放入 2 公升水，再加入 150 克的氫氧化鈉加熱
3. 加熱到沸騰時，將所採集的葉片放入溶液中
4. 使用各種可能的方式去除葉肉
5. 將處理完後的葉子利用舊報紙壓住

#### 【說明】

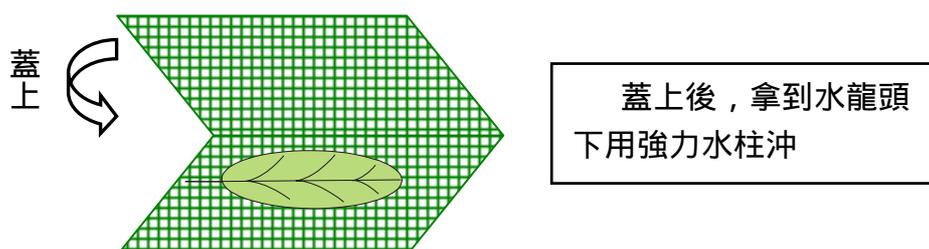
##### 1. 用牙刷（敲）：



##### 2. 用石綿心網（去掉中間石綿部分後）夾住葉片用水沖：



##### 3. 紗網夾住葉片用水沖：



### 【結果】

編號	處理方式	優點	缺點
1	牙刷（刷）	葉脈較堅固的葉片， 葉肉較容易去除	1. 速度慢 2. 葉子容易裂掉 3. 手很酸
2	牙刷（敲）	1. 小地方敲得到	1. 處理速度慢 2. 葉子容易裂掉 3. 手很酸
3	放在水中用手搓	1. 葉肉容易脫落 2. 很完整 3. 透明度高	1. 處理的時間久 2. 葉子尖端弄不掉 3. 有些葉子不容易弄掉
4	石綿心網夾住 用水柱沖	1. 處理速度快 2. 很完整 3. 透明度高	1. 小地方不容易沖到 2. 水太強時容易破掉
5	紗網夾住 用水柱沖	1. 處理速度快 2. 很完整 3. 透明度高	1. 小地方不容易沖到 2. 水太強時容易破掉
6	直接用水柱沖	1. 很完整 2. 透明度高	1. 處理速度慢 2. 葉子容易裂掉
7	用噴霧器噴	1. 小地方容易噴掉 2. 很完整 3. 透明度高	1. 葉子容易裂掉 2. 手很酸

### 【發現】

1. 我們發現用牙刷刷的方式比較不容易保持完整。
2. 用石綿心網和紗窗網沖的速度比較快，效果也很不錯。當水的沖力太大時，葉子很容易破掉；水沖力太小時，葉肉則不容易脫落，所以要控制好水的強度。
3. 使用牙刷敲打的方式和用噴霧器噴的方式，較小的地方較容易葉肉脫落。
4. **《建議作法》** 根據我們的實驗發現：  
煮完後用石綿心網或紗窗網先沖掉容易脫落的葉肉，小地方較不容易脫落的部分再用噴霧器噴，這樣會比較快、效果較佳。

### 《研究三》 溶液一定要用氫氧化鈉嗎？

我們從網路上所搜尋到的資料中，大部分用來煮葉子所添加的化學藥品大多是利用一種名叫氫氧化鈉的化學藥品。那是不是只有氫氧化鈉可以使用呢？還是還有其他的化學藥品可以使用呢？

#### 【問題一】 可以使用其他藥品來煮嗎？

#### 【實驗過程】

1. 採集馬拉巴栗、玉蘭花、芒果等葉子各五片。
2. 在鍋子中放入 2 公升水，再加入各種化學藥品 150 公克。
3. 加熱到沸騰時，將所採集的葉片放入溶液中
4. 30 分鐘後，將葉子拿起來
5. 使用各種的方式去除葉肉
6. 將處理完後的葉子利用舊報紙壓住

#### 【結果】

#### 利用各種化學藥品煮的情形

藥品 \ 葉片	馬拉巴栗		玉蘭花		芒果	
	顏色	脫落情形	顏色	脫落情形	顏色	脫落情形
氫氧化鈉	黃	完全	黃	完全	黃褐	完全
食鹽	黃褐	無	黃褐	少部分	黃褐	少部分
肥皂粉	黃褐	大部分	草綠	大部分	黃褐	少部分
糖	深褐	無	黃褐	無	黃褐	無
小蘇打	黃褐	無	黃褐	無	黃褐	無
檸檬酸	深綠	無	深綠	無	深褐	無
生石灰	黃褐	無	黃褐	無	黃褐	無
清潔能 (鹽酸)	黃褐	大部分	黃褐	大部分	黃綠	無
清水	黃褐	無	黃褐	無	黃褐	無
硼酸	深褐	無	黃褐	無	黃褐	無
工研醋	黃褐	無	黃褐	無	黃褐	無

醋酸	黃褐	無	黃褐	無	黃褐	無
冰醋酸	黃褐	無	黃褐	無	黃褐	無

由上面的表格，我們整理如下：

藥品	代表 效果良好		代表 效果普通		代表 效果不好
	葉子	馬拉巴栗	玉蘭花	芒果	總評
氫氧化鈉					好
食鹽					不好
肥皂粉					普通
糖					不好
小蘇打					普通
檸檬酸					不好
生石灰					不好
清潔能（鹽酸）					普通
清水					不好
硼酸					不好
工研醋					普通
醋酸					普通
冰醋酸					普通

### 【發現】

1. 利用各種藥品煮出來的葉片顏色都不太相同。
2. 整體上來說，除了氫氧化鈉、清潔能（鹽酸），其他藥品效果都很差。
3. 除了氫氧化鈉可以用水沖掉葉肉外，其他葉片只能使用牙刷刷或大力敲。
4. 用糖水煮過的葉子很容易發霉，所以不適合做葉脈書籤。
5. 有些葉子顏色有變化，但是葉肉仍舊無法去除。

由上面的實驗，我們發現只有用氫氧化鈉煮的時候，製作出的效果最好，其他藥品的效果都差很多。所以我們就想知道，如果使用氫氧化鈉應該要倒多少，才不會太浪費。

**【問題二】 若使用氫氧化鈉，濃度多少時效果最適當？**

**【實驗過程】**

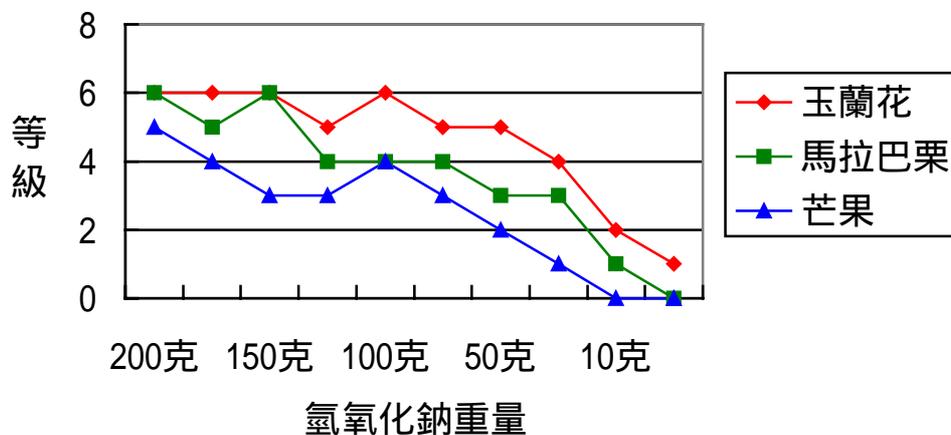
1. 採集芒果、馬拉巴栗、玉蘭花的葉子各 4 5 片
2. 加入 2 公升的水，再分別放入不同數量的氫氧化鈉，並加熱至沸騰。
3. 放入葉子，煮 30 分鐘
4. 使用各種的方式去除葉肉
5. 將處理完後的葉子利用舊報紙壓住

**【說明】**

依照實驗結果，我們將葉子效果分成葉肉脫落的程度) 部分，我們分成 0 6 七個等級數字越大代表葉肉脫落的程度越高。

**【結果】**

葉片 \ 重量	200 克	175 克	150 克	125 克	100 克	75 克	50 克	25 克	10 克	5 克
玉蘭花	6	6	6	5	6	5	5	4	2	1
馬拉巴栗	6	5	6	4	4	4	3	3	1	0
芒果	5	5	4	3	4	3	2	1	0	0



**【發現】**

1. 每一種葉片所需要的氫氧化鈉量都不相同。
2. 玉蘭花只需要少量的氫氧化鈉，就能至做出高品質的成品。
3. 芒果需要最多的氫氧化鈉，葉片的效果才能很好。
4. 如果想讓品質維持在 4 級以上，玉蘭花要 25 克，馬拉巴栗要 75 克，芒果要 100 克。

## 陸、結論

- 一、從葉片的種類實驗中，我們發現桂花、芒果、玉蘭花、馬拉巴栗、鐵色、菩提樹這六種植物的葉片，都蠻適合用來製做葉脈書籤的。
- 二、有些葉子是屬於平行脈的，無法以牙刷去除葉肉；有些像榕樹、鵝掌藤、糙葉榕、茄苳、柚子等葉子會爛掉，甚至消失不見；黑板樹、血桐、青楓、福木、楓香雖葉肉脫落很多，但它們的葉脈卻很脆弱。
- 三、經過實驗中，我們發現：
  - (1) 不適合做葉脈書籤的葉片有下列特徵：  
A.較厚 B.質地較軟 C.肉質的樹葉
  - (2) 適合做葉脈書籤的葉片有下列特徵：  
A.表面平滑 B.葉片厚 C.葉脈明顯
  - (3) 們推測，要製作出美麗的葉脈書籤，選擇的葉片最好是符合以上三個條件（表面平滑、葉片厚、葉脈明顯）的比較容易成功。
  - (4) 台東漆樹、風鈴木、大葉桃花心木、驅蟲大風子、波羅蜜、掌葉蘋婆、洋玉蘭、山刺番荔枝等樹葉效果都很不錯。
  - (5) 製作出的效果與葉片厚度、表面的光滑粗細，並無直接的關係。效果與葉脈的明顯程度有關係，但未必葉脈明顯的樹葉效果就一定好。
- 四、葉片最好分開來煮：不同葉片所需煮的時間不一樣。有些葉片煮的不夠，葉肉相當不容易去除，如龍眼；有的不能煮太久，煮太久都爛掉了，如榕樹、青楓等。形狀大小相似的樹葉，最好分開煮，因為煮完後不容易從外觀上分辨出是何種葉子，如波羅蜜和銀葉樹。
- 五、我們利用各種方式處理煮過的葉肉，發現：
  - (1) 葉子隔著紗窗的網子用水柱沖的效果，比用牙刷慢慢刷的效果要好。
  - (2) 如果一樣是用水柱沖刷，葉子越老時效果越好。
  - (3) 在煮的同時，有些嫩葉會爛掉，可能嫩葉不適合用煮的。
  - (4) 用牙刷刷的方式比較不容易保持完整。
  - (5) 用石綿心網和紗窗網沖的速度比較快，效果也很不錯。當水的沖力太大時，葉子很容易破掉；水沖力太小時，葉肉則不容易脫落，所以要控制好水的強度。
  - (6) 使用牙刷敲打的方式和用噴霧器噴的方式，較小的地方較容易葉肉脫落。
  - (7) 煮完後用石綿心網或紗窗網先沖掉容易脫落的葉肉，小地方較不容易脫落的部分再用噴霧器噴，這樣會比較快、效果較佳。
- 六、使用過各種化學藥品後，整體來說，除了氫氧化鈉、清潔能（鹽酸），其他藥品效果都很差。
- 七、用糖水煮過的葉子很容易發霉，所以不適合做葉脈書籤。
- 八、有些葉子顏色有變化，但是葉肉仍舊無法去除。