

# 柳暗花明又一洗

## ——洗碗機在蔬果清洗的應用

### 高小組應用科學科第三名

台北市士東國民小學

作者：許韶芸、許韶芝、謝政勳、莊舒婷

指導教師：許文化、林華葵

## 一、研究動機

- (一)家裏幾個月前買了洗碗機，我們常幫媽媽操作機器洗碗盤，一方面是感到好玩，一方面也幫忙做家事，看到洗碗機把碗盤洗得那麼乾淨，我們就常常想著，能不能再做一些其他用途呢？
- (二)常看到一些報紙、雜誌上報導：「有一些蔬菜生吃，有一些水果連皮吃更有營養。」但是另一方面，蔬菜水果的農藥殘留，以及表面不夠乾淨卻都是令人不敢領教，這讓我們想到如果能用洗碗機來幫忙清洗蔬果應該是不錯的用途。

## 二、研究目的

我們要探討的是：

- (一)洗碗機能用來清洗蔬菜、水果嗎？
- (二)洗碗機清洗蔬菜、水果能清洗乾淨嗎？如何來判斷清洗乾淨了？
- (三)洗碗機清洗蔬菜、水果比手洗更浪費水嗎？
- (四)怎樣設計一些簡易工具，使洗碗機清洗蔬菜、水果的效果更好？
- (五)怎樣得到一個完美的洗碗機清洗蔬菜、水果的方法？

## 三、研究材料與工具

(一)材料：

1. 各種水果：包括楊桃、柳橙、芭樂、葡萄、草莓、西洋梨、蕃茄、小蕃茄……等。
2. 各種蔬菜：包括菠菜、小白菜、芥菜、地瓜、馬鈴薯、蘿蔔等。
3. 清洗劑：黃豆粉、苦茶渣粉、鹽等（以天然可食用為主）

(二)工具：洗碗機、大盤子、網袋、保鮮盒、漏斗、相機等。

## 四、研究過程

(一)洗碗機能用來清洗蔬菜、水果嗎？

- (1)我們利用增加了控制開關的洗碗機，做水果清洗試驗，我們將西洋梨、芭樂、大蕃茄、小蕃茄、葡萄、楊桃等放在洗碗機中清洗，每隔 2 分鐘停機觀察一次，一直到 10 分鐘時排水，換上清水再清洗，一直到 20 分鐘為止。
- (2) 20 分鐘後我們發現，原來注意到的一些污點都已被洗掉了，而且一直持續是冷水清洗狀態。

因此用洗碗機來清洗水果似乎可行，但是產生了下面問題

- ①洗碗機要花多久時間才能把蔬菜、水果清洗乾淨？
- ②怎樣來判斷洗乾淨了？

(二)洗碗機清洗蔬菜、水果能清洗乾淨嗎？怎樣來判斷清洗乾淨了

1. 討論：我們共同討論結果，都認為要直接判斷是否清洗乾淨是很困難的事，後來我們研究出一個替代辦法。

2. 方法：我們以芭樂、柳橙兩種水果各十顆，外表塗上「食用紅色六號色素」，使原來綠色的芭樂，橙色的柳橙都變成深紅色。

我們是以「食用紅色六號色素」模擬為留在水果表面的污物，再來觀察洗碗機對它的清洗情形。

我們的構想是：將紅色色素代表殘留在水果上待洗的污物，等塗色部份乾了之後，放入洗碗機中清洗，每隔 2 分鐘停機觀察一次，並做清洗程度概估，到十分鐘時我們發現，大致都已清洗乾淨了。

3. 我們發現：

(1)柳橙較快清洗乾淨，有些在 4 分鐘時已接近清洗乾淨，芭樂較慢，我們推測可能和表皮粗滑程度有關，因為在實驗中可很清楚觀察到芭樂和柳橙表皮粗滑程度有很大不同。

(2)芭樂上有一些區域留下較多、較大紅點，我們試著用手搓洗，發現紅色素已滲入果肉之中，無論怎樣搓也再洗不出紅色素，這也令我們想到：

如果噴灑農藥的話，農藥是不是也會滲進去？

如果農藥也會滲進去，後果真是嚴重，這部分我們在討論中再探討。

(3)柳橙上也留有一些紅點，但比芭樂上少得多，而且仔細觀察，發現幾乎都在受傷表皮，再用力搓也無法搓出紅色水。

(4)我們試著以換換一次水，以洗碗機再清洗 2 分鐘，觀察發現，排出的

水中幾乎沒紅色的感覺了。

(5)我們大致可確定、柳橙、芭樂已清洗乾淨了。

#### 4. 另一發現！清洗有效的證明

(1)在實驗過程中，我們無意中發現，用洗碗機洗過的桃桃，在塗色時特別容易塗，而且也比較均勻，我們想到，正可利用這個特性來檢驗洗碗機的清洗效果。

(2)我們另外購買了 15 個楊桃和西洋梨，分成三個組，分別是手洗組、洗碗機組，未清洗組各 5 個，手洗組每顆水果都用手清洗過，直到認為洗乾淨了，洗碗機組水果都放入洗碗機中清洗 10 分鐘，然後全部涼乾，再塗上紅色六號食用色素，以便觀察。

實驗結果下表一、二

**表一：楊桃未清洗組、手洗組、洗碗機清洗組洗後塗色比較表**

項目 \ 編號	未清洗組					手洗組					機器洗組				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
塗色難易度	9	9	8	7	9	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
均勻度	3	3	3	4	3	10	10	8	8	9	10	10	10	10	10

塗色難易度 10：最難塗 0：最易塗

**表二：西洋梨、未清洗組、手洗組、洗碗機清洗組洗塗色比較表**

項目 \ 編號	未清洗組					手洗組					機器洗組				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
塗色難易度	4	5	4	5	6	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
均勻度	7	7	6	7	5	10	10	9	9	10	10	10	10	10	10

均勻度 10：最均勻 0：最不均勻

(3)由表一、二中可以看出塗色難易度在楊桃組中很明顯差距，在西洋梨中差距較小，但可以確定洗碗機的清洗效果一點都不輸手洗組，它能把楊桃的表面某種物質洗掉，使顏色容易塗上，因此我們可以推論，它應也可以把楊桃表面的污物做清洗。

#### 5. 水果耐力實驗

(1)在實驗中，我們發現，小蕃茄、葡萄洗後有變軟或破裂情形，使我們想到在做清洗時，應該考慮到水果軟硬程度，於是我們做了另一個實驗。

(2)我們以小蕃茄 10 顆、葡萄 10 顆、楊桃 1 棵、木蕃茄 2 顆、草莓 2 顆為一組，共四組，全部塗色，裝入三種不同孔徑容器中，另一組直接洗為對照組，放入洗碗機中清洗 10 分鐘。

觀察在不同孔徑容器中清洗的乾淨程度及損傷程度結果如下說明

(3)這個實驗中我們發現：

- ①透過網孔可減低洗碗機水柱衝力，使較軟的水果能受到保護，避免破裂，尤其最小孔徑的金屬網具有較好的保護效果。
- ②草莓在四組中都受到某種程度傷害，還需要改進清洗方法。
- ③清洗效果在加網孔容器中有變差的現象，硬類水果可以不必加網孔直接清洗。

6. 加清洗劑能增加清洗水果的效果嗎？

(1)我們想到，能不能利用加清洗劑來增加對水果的清洗能力，我們做了下面實驗：

(2)準備柳橙、棗子各 20 顆，塗色分成四組，分別加入①黃豆粉②苦茶渣③鹽④對照組，添加的洗劑各 20 克，以天然清洗劑為原則。

(3)這個實驗中我們發現：

- ①柳橙在 4 分鐘時在各組中都已清洗乾淨，其中在清水、鹽水、苦茶渣組中表現較好。
- ②棗子在 6 分鐘時都已接近乾淨，其中以清水鹽水組中表現較好。
- ③在清洗到 10 分鐘時幾乎都已清洗乾淨，選一些水果再用手試搓洗發現都已乾淨。
- ④苦茶渣、黃豆粉在清洗過程中產生大量泡沫，事後的清洗較困難。
- ⑤整個實驗結果發現，加清洗劑對增強清洗能力的效用不明顯，加鹽清洗可能是不錯的方式（因為聽說加鹽可消除農藥，但本實驗無法證明，也許以後可再研究）

7. 蔬菜能用洗碗機清洗嗎？

(1)在上面的實驗中，我們都以水果清洗為實驗，原因是水果類大小較一致，塗色也清楚，但是我們也希望能同時研究蔬菜水清洗的可能性，於是我們做了下面實驗。

(2)我們準備了白蘿蔔、花椰菜、菠菜、小白菜、馬鈴薯、地瓜、小黃瓜等放入洗碗機中以清水清洗十分鐘，觀察結果。

(3)由於時間上匆促，清洗蔬菜還有待進一步研究，初步我們得到的結果是：

①白蘿蔔、馬鈴薯十分鐘無法清洗乾淨，推測原因可能是清洗時間不夠長或放置位置水力不夠。

②菠菜及小白菜有很明顯被水打傷情形，推測原因可能是葉子較嫩或正好放在水沖力較大處。

這實驗又產生了一個新問題：

洗碗機清洗能力在各點一樣嗎？

這將是我們近期再深入研究的一個問題。

(4)有關蔬菜清洗實驗還等待更深入研究結果。

(三)用洗碗機清洗蔬菜、水果浪費水嗎？

1. 水資源的適當應用是最近很熱門的話題，這幾年台灣地區乾旱問題也常在報紙上出現，也使大家體認到適當用水的重要性，所以我們在做這個實驗時也想到把洗碗機的用水量做個探討，於是我們做了下面實驗：

2. 利用手調控制及自動控制，我們測出洗碗機 10 次清洗時排出水量，結果測出一次清洗用水量約為 7500.. 也就是 7.5 公升左右。

3. 在實驗中，我們曾以手搓洗楊桃及西洋梨，實驗時我們順便以容器接下清洗用水量，實驗時是以不同的人分別洗一個楊桃，及西洋梨，每個人自認洗乾淨了，即停止用水，所以用水量因個人習慣有較大差異，我們取平均值來比較結果如下表（表三、四）

表三用搓洗楊桃用水量表

編號	排水量 (C.C)
1	3800
2	4950
3	4600
4	2850
5	4400
合計	20600
平均	4,120

表四用手搓洗西洋梨用水量表

編號	排水量 (C.C)
1	2650
2	3500
3	3750
4	2900
5	2750
合計	15550
平均	3110

表五：十分鐘出水量表（家用水龍頭）

編號	水量 (C.C)
手調最小量	2600
1	4650
2	6100
3	9650
4	19800
5	21450
最大出水量	224500

4. 由上表中發現手洗用水量在無意中流失很多，以洗五個楊桃和五個西洋梨總用水量

$$20600 + 15550 = 36150 \text{ (約 36 公升)}$$

已經可供洗碗機換水五次了。

5. 由以上的簡單實驗中我們發現，用洗碗機清洗水果用水量，不會比手洗多，尤其如果一次，清洗較多水果，甚至還有節省水的效果呢。

6. 有些人在清洗蔬菜、水果時，喜歡放小小的水流不斷沖洗，聽說可沖掉附著之農藥，我們也想知道這時候會流失多少水，於是我們再做了下面實驗：

我們試著控制水龍頭出水量，分別用不同大小，各量取十分鐘水量值，結果如表五

7. 實驗結果發現，不管用手搓洗水果，或放水沖洗，無意中的耗水量都相當可觀，只是平常直接排放走，不太會注意它同時也可看出洗碗機的用水量，並不如想像中多。

#### (四) 怎樣設計一些簡易工具使洗碗機清洗蔬菜水果效果更好？

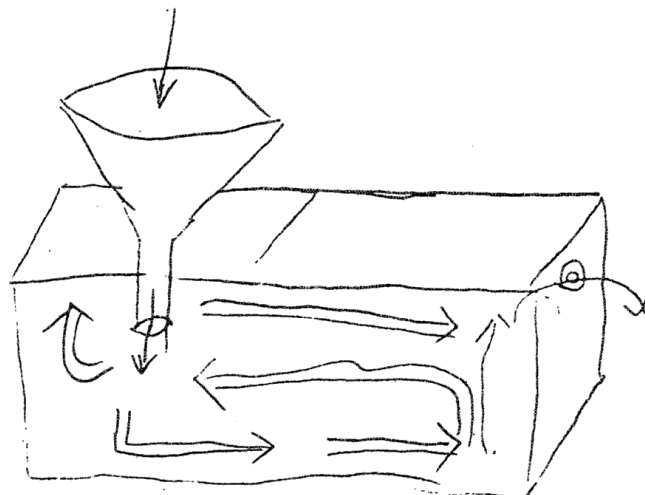
1. 目前為止的實驗中，我們發現

(1) 像芭樂、西洋梨、棗子、楊桃等水果可以直接在洗碗機上清洗，且有很好的清洗效果。

(2) 像蕃茄、小蕃茄、葡萄等較軟水果，避免直接水洗受傷，可以放在不同大小網孔的盆子中清洗。

(3) 但像草莓這類最軟的水果，可能就不適合上面方面清洗。我們討論結，決定試著設計出一些工具來輔助清洗，於是做了下面研究。

2. (1) 我們試著用一個封閉的盒子，上面裝一個承接漏斗，以便接洗碗機噴出水進入盒子中，盒子中原裝滿有色素水，接水是希望造成水循環泡洗草莓，在盒子左前面開一個小洞為出水口，循環原理如下圖：



表六：不同大小漏斗在洗碗機中入水量表（單位 c.c.）

時間	編號	3.1 最小漏斗	3.2 次小漏斗	3.3 次大漏斗	3.4 最大漏斗
	結果				
2 分鐘		700	1600	2700	3850
4 分鐘		1550	3050	5200	7900
6 分鐘		2300	4700	8350	11650
8 分鐘		3000	6100	11050	15100
10 分鐘		3800	7750	13900	18750
12 分鐘		4500	9150	16500	22350

(3)我們將第三號泡洗盒先在水龍頭下試驗，結果發現：

發現盒內能一直保持滿水位，且經漏斗進入的水在盒內循環，使色素水逐漸變淡。

(4)我們將第三號泡洗盒放入洗碗機中試驗也得到相同的結果，只是色素水變淡的情形較慢。

5.(1)探討原因，我們發現可能是漏斗太小，承接水量較少的關係，於是我們搜集不同尺寸漏斗，做成四個不同的泡洗盒。

(2)我們將四個泡洗盒裝滿色素水放入洗碗機中清洗，每 2 分鐘停機觀察一次，每 4 分鐘洗碗機換水一次排水。

(3)我們發現 4 個泡洗盒都能保持滿水位，但顏色表現有很大不同，漏斗越大顏色越快變淡也就是水循環效果越好。

(4)根據上面實驗，我們想再測試泡洗盒的循環水量有多少，於是我們做了下面實驗

6.(1)我們將 3.1 ~ 3.4 號泡洗盒放乾，一同置入洗碗機中，每 2 分鐘停機觀察一次泡洗盒中入水量，並做記錄，結果如表六。

(2)表六中我們發現，3.3，3.4 號盒都已有足夠循環量，類似一般人把水果放在水龍頭下的沖水泡洗效果了。

(五)怎樣得到一個完美的洗碗機清洗蔬菜、水果的方法？

1. 由前面的一些實驗中，我們發現，利用洗碗機來清洗水果是可行的，而且有很好的效果。清洗蔬菜方面，由於時間太匆促，還有待進一步的深入探討。

2. 綜合上面實驗結果，我們歸納出下面一個用洗碗機清洗水果的方法

(1)先大略將水果分為：硬類：如芭樂、楊桃、棗子、柳橙等。

：軟類：如大蕃茄、小蕃茄、葡萄。

：特別軟類：如草莓。

(2)硬類水果直接放在架子上，軟類水果放入不同孔目的網籃或盆中，草莓則放入 3.3 或 3.4 泡洗盒中一起放入洗碗機中。

(3)以清水或加點鹽為洗劑。

(4)清洗中可依需要做 3 ~ 6 次換水清洗，這樣可確保清洗乾淨而且又省水效果更好

(5)一次買少量多樣水果清洗，可以享受多種清潔乾淨水果。又可省水，既享受又有環保概念。

(6)目前為止發現楊桃是一個不錯的清洗乾淨指標可以在清洗時放入楊桃一起洗來檢驗清洗乾淨程度。

## 五、結論

(一)洗碗機經過切換開關的改裝後，可以用來清洗水果，成為媽媽的好幫手。

(二)洗碗機在清洗水果方面有很好的效果，一般水果在洗碗機 10 分鐘清洗下，就能達到乾淨的效果。

(三)實驗中我們發現，色素塗在水果上時，芭樂、棗子有很明顯滲入現象，西洋梨、楊桃、柳橙滲入情形不嚴重，如果把塗色換成農藥噴灑，會不會有農藥滲入現象，有待進一步研究，但卻是一個重要問題。

(四)用洗碗機洗過後的水果，再塗色素時，可以清楚測試水果是否洗乾淨了，當大量清洗水果時，可以以這樣的方法測試，是我們研究過程中無意間的大發現，其中又以楊桃最具有指標效果。

(五)加不同孔目的網籃可以配合保護較軟類水果和硬類水果一起清洗，甚為方便。

(六)加天然清潔劑，黃豆粉、苦茶渣等，對清洗效果不明顯，較方便的方法是清水或加鹽清洗。

(七)清洗過程中，可以間隔幾分鐘做 3 ~ 6 次換水可清洗乾淨又有省水效果。

(八)一般人洗水果，不管用放水搓洗或放水泡洗都不知不覺中用了很多水，善用洗碗機可以具有省水效果。

(九)我們設計的第三號泡洗盒，尤其 3.3，3.4 泡洗盒，能有效利用水循環泡洗草莓等最軟類水果是這次實驗中的一大收穫。

(十)楊桃清洗前後塗色素分佈均勻情形有極大不同，可做為是否清洗乾淨的指標水果。



## 六、未來發展

本次實驗將洗碗機對水果清洗做了較完整探討，蔬菜方面則因時間匆促和變因較多難度較高，將是我們下一個挑戰的難題。

## 七、參考資料

著作名稱	出版公司	出版日期	參考範圍
(1)唐姆笙洗碗機說明書	唐姆笙公司	1995.8.	全册
(2)賽寧洗碗機說明書		1995.10	全册
(3)東元洗碗機說明書		1994.10	全册

## 評語

1. 研究之題目很有創造力，而研究的方法與內容也反應出作者的毅力與努力。
2. 研究之成果有相當實用價值。
3. 研究之技巧適合其學歷，不做超過程度之嚐試。