

屏東縣第 63 屆國中小學科學展覽會 作品說明書

科 別：生活應用科學(二)科

組 別：國中組

作品名稱：瓢瓜器皿之研究

關 鍵 詞：熱傳導、果實塑型生長、槓桿原理

編號：B7014

目錄

摘要-----	p.3
壹、前言-----	p.3
貳、研究設備及器材-----	p.5
參、研究過程與方法-----	p.6
肆、研究結果-----	p.12
伍、討論-----	p.19
陸、結論-----	p.21
柒、參考資料和其他-----	p.23

摘要

為了研究瓢瓜器皿，我們從去年七月就開始計畫，從種植瓢瓜開始，九月~十月開始結果後，開始瓢瓜外觀塑型，十一月外觀塑型成功，再等一個多月始外殼堅硬，適合作裝水器皿之後，再進行採收。十二月陸續採收，刮除內部果肉，再經過一月的曬太陽乾燥成器皿。

寒假期間，開始測試瓢瓜器皿的各種性質，包括：防水效果、保溫效果、抗酸性質、抗鹼性質、外型抗壓、抗腐蝕、發霉測試等特性。

結果發現，防水性不錯、保溫效果一般、抗酸鹼一般、不同外型的抗壓效果會隨著外型而有些差異、抗腐蝕效果不好、乾燥後抗發霉效果很好，但乾燥錢卻很容易發霉。

圓形瓢瓜有二種品種，其中一種不適合做成器皿，因為皮太薄，容易碎裂。在乾燥過程中就容易外觀變形，乾燥後的皮殼也很薄。

前言

一、研究動機：

在做皂化實驗時，同學不小心打破燒杯，老師說要小心，不要被玻璃割傷。這不是塑膠杯，也不是瓢瓜勺子。當時就有同學問，什麼是瓢瓜勺子，可以裝硫酸嗎？老師說，裝濃硫酸鐵定是不行，裝水是沒問題。但是裝稀硫酸就可能就.....我也沒做過實驗，不確定。

在下課後，我們找老師說，我們想用這個主題來做科展，老師是否可以給我們一些意見。從此，就開始我們的瓢瓜器皿研究之旅。一個漫長的科展之旅！

二、研究目的：

(一)、不同時機採收的瓢瓜，所作成的瓢瓜器皿研究。

1. 纖維質的研究。透過解剖顯微鏡觀察，乾燥的瓢瓜容器組織構造。
2. 抗酸鹼性之研究。將瓢瓜容器裝硝酸、硫酸、鹽酸、氫氧化鈉、碳酸氫鈉、純水當對照主。然後再透過解剖顯微鏡觀察其容器器壁的變化。藉此順便研究其透水性和抗腐蝕性。
3. 保溫性之研究。在瓢瓜容器內裝熱水，裝冰塊，對照燒杯裝熱水和裝冰塊的溫度變化。

(二)、不同外形之瓢瓜，所作成的水瓢，其外觀對壓力的耐受程度研究。

1. 將方形、圓柱形、網狀圓柱形、米其林型....等等外觀不同的瓢瓜容器壓壞。然測量破壞瓢瓜容器所需的力道比較。
2. 自製測量工具。利用槓桿原理來測量，全程錄影，方便精確觀察到力道的最大值。

三、文獻回顧：

1. 氫氧化鈉，又稱、燒鹼、苛性鈉，化學式為 NaOH ，是一種具有高腐蝕性的強鹼，此鹼性物具有潮解性，會吸收空氣中的水蒸氣，亦會吸取二氧化碳、二氧化硫等酸性氣體。氫氧化鈉為常用的化學品之一。其應用廣泛，為很多工業過程的必需品：常用於製造肥皂及其他清潔劑等，另也用於家用的水管疏通劑。
2. 硫酸，是一種具有高腐蝕性的無機強酸，化學式為 H_2SO_4 ，被稱為化學工業之母。硫酸在不同濃度下有不同的特性，而其對不同物質，如金屬、生物組織、甚至岩石等的腐蝕性，都歸根於它的強酸性，以及它的高濃度下的強烈脫水性。會與碳水化合物發生脫水反應並造成二級火焰性灼傷，將有機化合物脫水成碳（C）。故在使用時，應做足安全措施。
3. 槓桿：在力學裡，典型的槓桿是置放連結在一個支撐點上的硬棒，這硬棒可以繞著支撐點旋轉。當槓桿靜力平衡時，其施力乘以施力臂等於抗力乘以抗力臂，可以透過改變施力臂或抗力臂長度，使輸入力放大或縮小，有著相當實用的功能，槓桿歸類為簡單機械。
4. 瓢瓜栽培管理要點：
 - (1) 栽培季節：

扁蒲在台灣雖然全年皆可栽培，中北部以 3~4 月，南部則以 12 月~翌年 1 月間栽種較適宜。
 - (2) 育苗：

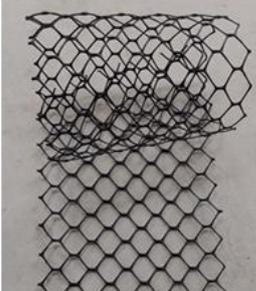
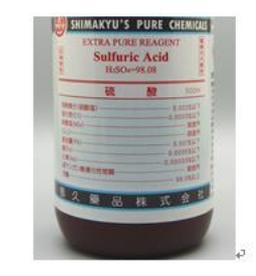
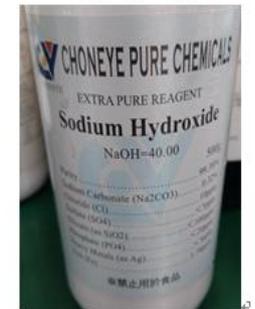
先行浸種催芽。先浸種 48 小時後，以濕潤毛巾包裹後置於 $25\sim 30^\circ\text{C}$ 下，經 2~3 天幼芽突出種殼，再行播入育苗盤內育苗。
 - (3) 整地作畦：

扁蒲栽培方式有匍匐式栽培、水平棚架栽培、單網直立架栽培及 網室水平棚架栽培，栽植行株距則依栽培方式之不同而有所差異。
 - (4) 摘心與整枝：

為使雌花提早發生，通常以一蔓留一果較佳。棚架栽培在母蔓牽引上架後，以同法摘心。
 - (5) 施肥與灌排水：

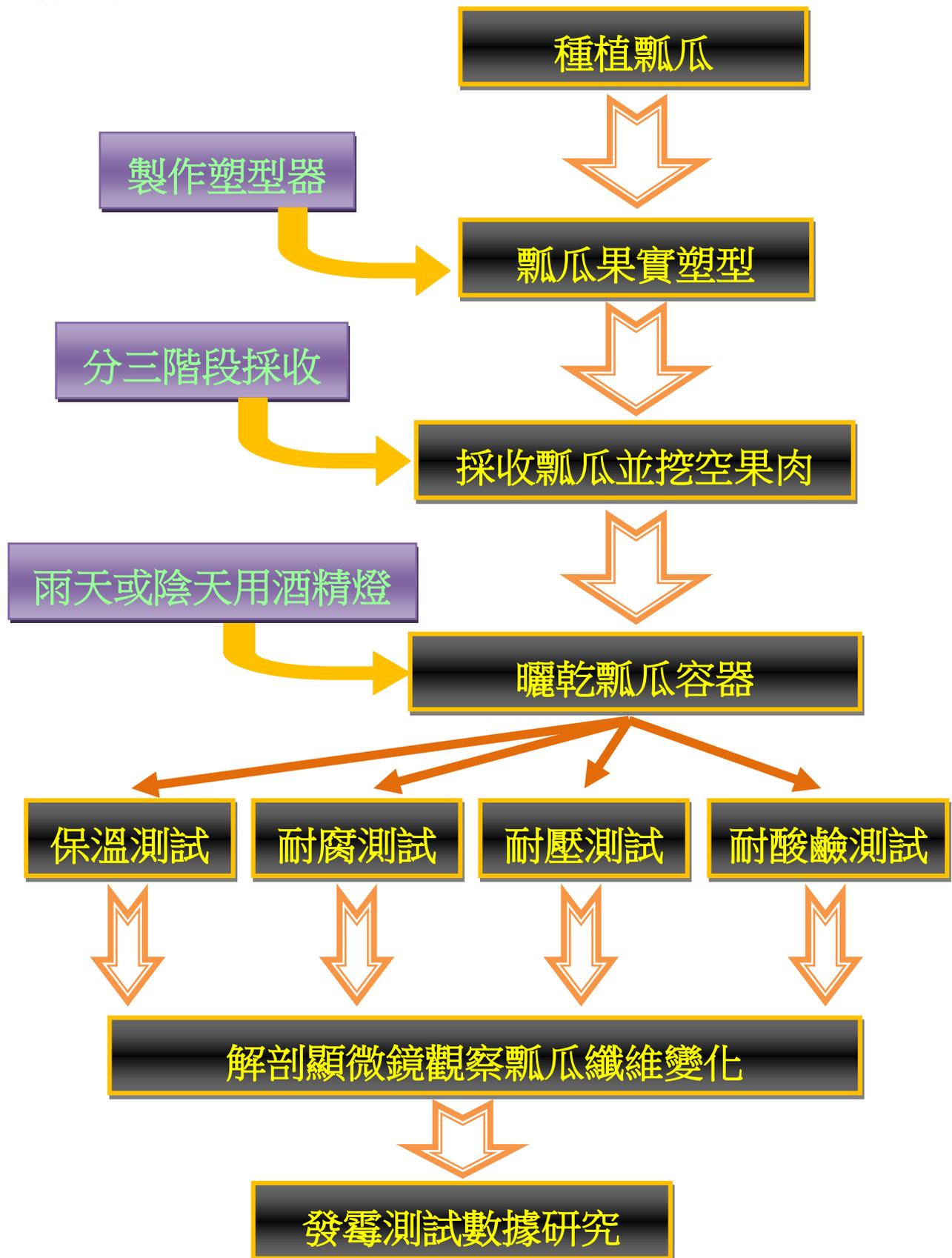
扁蒲吸肥與耐肥力很強，而在灌排水方面，扁蒲具有耐旱及耐濕性，仍應注意田間之灌排水，勿使土壤太乾或太濕。
5. 瓢瓜水瓢製作：
 - (1) 首先先將品項適合的弧瓜剖開。
 - (2) 刮除內部的瓜肉並且將內部的厚度盡量修到均等厚度。
 - (3) 再將外殼的污垢刮乾淨讓外表乾淨美觀。
 - (4) 之後就將處理好的弧瓜水瓢曬乾讓它變硬就可以拿來舀水使用。

壹、研究設備及器材

<p>瓢瓜種苗</p> 	<p>方形塑型器</p> 	<p>網狀塑膠網</p> 	<p>寶特瓶</p> 
<p>尼龍繩</p> 	<p>防蟲紗網</p> 	<p>游標尺</p> 	<p>酒精燈、三腳架</p> 
<p>鋁箔紙</p> 	<p>保鮮膜</p> 	<p>紅外線溫度計</p> 	<p>溫度計</p> 
<p>角鐵支架</p> 	<p>電子掛秤</p> 	<p>解剖顯微鏡</p> 	<p>硫酸</p> 
<p>氫氧化鈉</p> 	<p>碳酸氫鈉</p> 	<p>硝酸</p> 	<p>鹽酸</p> 

貳、研究過程與方法

一、實驗架構：



二、實驗步驟：

(一)、種植瓢瓜：

1. 選圓形瓢瓜二種品種各 10 顆種植。
2. 瓢瓜品種分別為：有斑紋瓢瓜和無斑紋瓢瓜。如下圖(1)。



圖(1)瓢瓜的品種

3. 種植過程。如下圖(2)所示。

- (1) 購買種苗。各品種分別購買 10 株種苗。(第一週)
- (2) 移植的土地上，並且為上塑膠網，避免被蝸牛吃掉嫩葉。(第二週)
- (3) 架設網架，讓瓢瓜藤蔓可以充分生長。(第四週)
- (4) 開始開花結果。(第六週)
- (5) 套網，避免昆蟲叮咬。(第六週)
- (6) 套上塑形器，準備成熟採收。(第七週)
- (7) 套上塑膠網，表皮塑形成功。(第十週)
- (8) 晚一個月採收，長得比人臉大。(第十五週)



圖(2)為瓢瓜的種植過程

(二)、塑型瓢瓜容器的外型：如下圖(2)。

1. 外型以角鋼支撐，邊框使用壓克力片塑形成方形的瓢瓜。
2. 剛剛結小果時，套上網狀塑膠網，將外觀塑造出有凸出點。
3. 在生長過程中，利用束帶套在其中央腰部上，然後在其生長過程中，陸續套上束帶。預計套上三圈。
4. 直接將瓢瓜小果放入 2 公升的可樂汽水空寶特瓶中，待其長大，直接在瓶內塑形。



圖(2)為各種塑型的瓢瓜

(三)、採收時間分三階段：如下圖(3)所示。

1. 瓢瓜成熟後，立即採收。約在種植後第十週。
2. 晚五週後再採收，約在植後第十五週採收。此時瓢瓜的表面已經有出現白色斑點，代表過熟了。
3. 完全在樹上成熟乾燥後在採收。此時已經經過二十五週了，一經快放寒假了。也就是代表，我們寒假要在實驗室度過了。



圖(3)為三階段所採收的瓢瓜

(四)、瓢瓜器皿製作：如下圖(3)所示。

1. 將瓢瓜的上端部分切開，因為皮很厚又很硬，所以我們用鋸子鋸開。
2. 用湯匙搭配湯瓢挖果肉。因為造型的關係，有些位置需要用到小湯匙。
3. 確實「刮」乾淨果肉，否則很難乾燥，而且乾燥過程中容易發霉。
4. 確實曬太陽乾燥，約需要十天左右。



圖(3)為挖空內部果肉之後曬太陽乾燥

5. 在乾燥曬太陽的幾天之中，我們剛好遇到連續兩天和陰天，太陽不足，導致未完全曬乾的瓢瓜器皿發黴。所以我們分二組來乾燥，一組用酒精燈烘烤，另一組放入乾燥箱中乾燥。如下圖(4)所示。

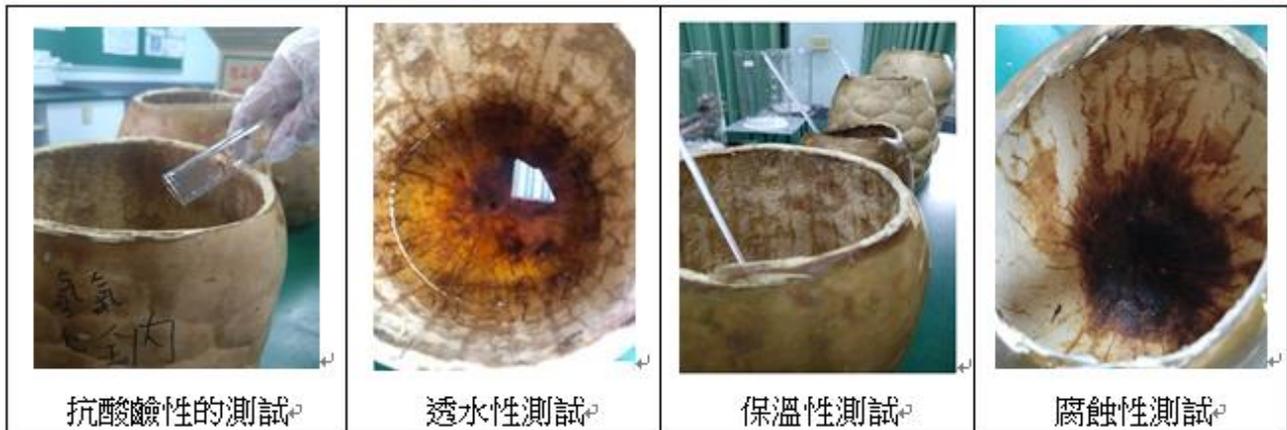


圖(4)為陰雨天用酒精燈烘烤瓢瓜器皿

6. 完全乾燥的瓢瓜容器會非常輕，而且敲的時候會有很輕脆的響聲。如果感覺還是重重的，那就到錶還未完全乾燥。
7. 在使用酒精的乾燥過程中，我們發現：因為瓢瓜容器是倒扣在酒精燈上方加熱，方便熱氣向上對流。而容器口是用三角架支撐，加熱乾燥過程中，瓢瓜的皮因為無法直接由表皮蒸散水氣，所以會由容器口的切處蒸散出來，導致三腳架上會有水氣凝結。那也代表瓢瓜容器未完全乾燥，容易發霉。

(五)、瓢瓜器皿測試各項性質：如下圖(5)所示。

1. 抗酸鹼性之研究。將鹽酸、硝酸、硫酸、氫氧化鈉、碳酸氫鈉和純水分別稀釋成 0.1M，然後浸泡一週，在由解剖顯微鏡觀察其表皮的變化。



圖(5)為各種測試的狀況

2. 保溫性之研究。如下圖(6)所示。將熱水和冰塊倒入瓢瓜容器內，測量內部的溫度變化和同一時間外部表皮的溫度變化。

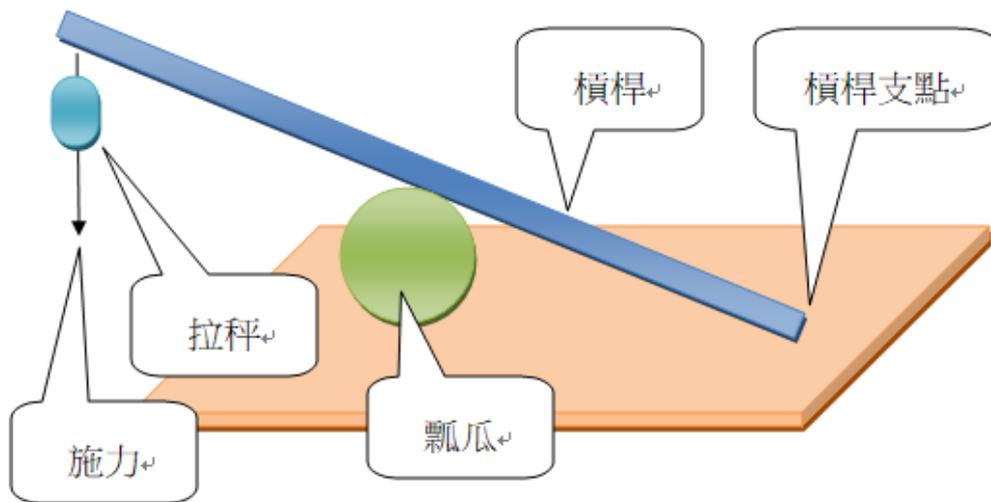
- (1) 將水加熱至 100°C，然後瓢瓜容器也加入 100°C 的熱水，然後每隔 5 分鐘測量一次溫度的數據。
- (2) 熱水和冰塊，重量均控制在 500 公克。
- (3) 包含容器內外的溫度均要測量，為了避免實驗誤差。所以我們在每個瓢瓜容器內均插上一支溫度計，避免掀開保鮮膜時，使熱量流失。而外部則使用紅外線溫度計來測量溫度。



圖(6)為瓢瓜保溫性質的測試實驗

(六)、不同外形之瓢瓜，其所所能承受的抗壓力測試。

1. 利用槓桿原理測試瓢瓜的抗地大小。示意圖如下圖(7)所示。



圖(7)為測試瓢瓜抗壓的槓桿示意圖

2. 依次將方形、圓柱形、網狀圓柱形、米其林型外觀、正常圓球形的瓢瓜在槓桿裝置下測試抗壓能力。如下圖(8)所示。

- (1) 拉秤掛在槓桿施力臂的尾端，抗力點放置瓢瓜容器。全程錄影拉秤的數據，方便查證勢力的大小。
- (2) 因為瓢瓜容易在施力時滑動，所以我們使用木架將之卡住，避免在施力時滑動。
- (3) 施力時，要一直到瓢瓜容器破損為止。因為乾燥的關係，所以每個容器破裂時，都有很明顯的爆裂開來的聲音。

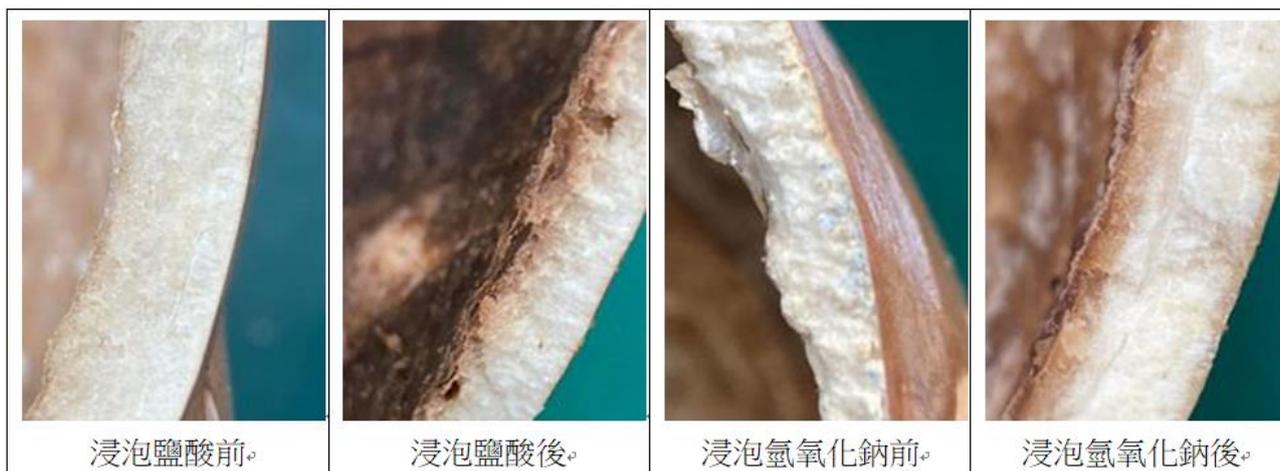


圖(8)為測量不同外形的瓢瓜容器，其所能承受的外力

參、研究結果

一、將瓢瓜浸泡在 0.1M 的鹽酸、硝酸、硫酸、氫氧化鈉、碳酸氫鈉和純水，基本上瓢瓜是毫髮無傷。除了接觸水的內側有些顏色改變之外，幾乎是完全不透水，完全抗 0.1M 的各種酸鹼。

1. 下圖(9)為瓢瓜泡過一週的鹽酸和一週的氫氧化鈉，表皮側邊的比較圖。
左側兩張為浸泡鹽酸的前後，右側兩張為浸泡氫氧化鈉的前後。



圖(9)為瓢瓜泡鹽酸和氫氧化鈉一週後，表皮側邊的比較圖。

2. 雖然我們也知道，繼續浸泡下去，總有一天會爛透，但這部是我們實驗的目的。所以我們改變實驗比較的項目。為每浸泡 2 天後，變色表皮和未變色表皮的寬度比值關係。
3. 有些瓢瓜在泡完酸鹼液之後，內側表皮會顏色變深，但實際剝開之後，發現內部變色卻很淺，並未深入受影響。如下圖(10)所示。



圖(10)為浸泡多天之後，內側表皮顏色必變化

3. 下表(10)為第 2 天、第 4 天後、第 6 天後、第 8 天後、第 10 天後，統計變色表皮和未變色表皮的寬度比值關係。

	A	B	C	D	E	F	G
1		鹽酸	硫酸	硝酸	氫氧化鈉	碳酸氫鈉	純水
2	變色表皮(cm)	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01
3	未變色表皮(cm)	0.79	0.75	0.86	0.75	0.77	0.81
4	第2天比值	0.025316	0.04	0.023256	0.013333	0.012987	0.012346

	A	B	C	D	E	F	G
1		鹽酸	硫酸	硝酸	氫氧化鈉	碳酸氫鈉	純水
2	變色表皮(cm)	0.03	0.05	0.04	0.02	0.02	0.02
3	未變色表皮(cm)	0.78	0.73	0.84	0.74	0.76	0.8
4	第4天比值	0.0384615	0.0684932	0.047619	0.027027	0.0263158	0.025

	A	B	C	D	E	F	G
1		鹽酸	硫酸	硝酸	氫氧化鈉	碳酸氫鈉	純水
2	變色表皮(cm)	0.06	0.11	0.09	0.09	0.04	0.03
3	未變色表皮(cm)	0.75	0.67	0.89	0.67	0.74	0.79
4	第6天比值	0.08	0.1641791	0.1011236	0.1343284	0.0540541	0.0379747

	A	B	C	D	E	F	G
1		鹽酸	硫酸	硝酸	氫氧化鈉	碳酸氫鈉	純水
2	變色表皮(cm)	0.11	0.15	0.13	0.16	0.08	0.07
3	未變色表皮(cm)	0.7	0.63	0.75	0.6	0.7	0.75
4	第8天比值	0.1571429	0.2380952	0.1733333	0.2666667	0.1142857	0.0933333

	A	B	C	D	E	F	G
1		鹽酸	硫酸	硝酸	氫氧化鈉	碳酸氫鈉	純水
2	變色表皮(cm)	0.16	0.21	0.19	0.22	0.11	0.1
3	未變色表皮(cm)	0.65	0.57	0.69	0.54	0.67	0.72
4	第10天比值	0.2461538	0.3684211	0.2753623	0.4074074	0.1641791	0.1388889

	A	B	C	D	E	F	G
1		鹽酸	硫酸	硝酸	氫氧化鈉	碳酸氫鈉	純水
2	變色表皮(cm)	0.21	0.26	0.24	0.31	0.16	0.15
3	未變色表皮(cm)	0.4	0.52	0.64	0.45	0.62	0.67
4	第12天比值	0.525	0.5	0.375	0.6888889	0.2580645	0.2238806

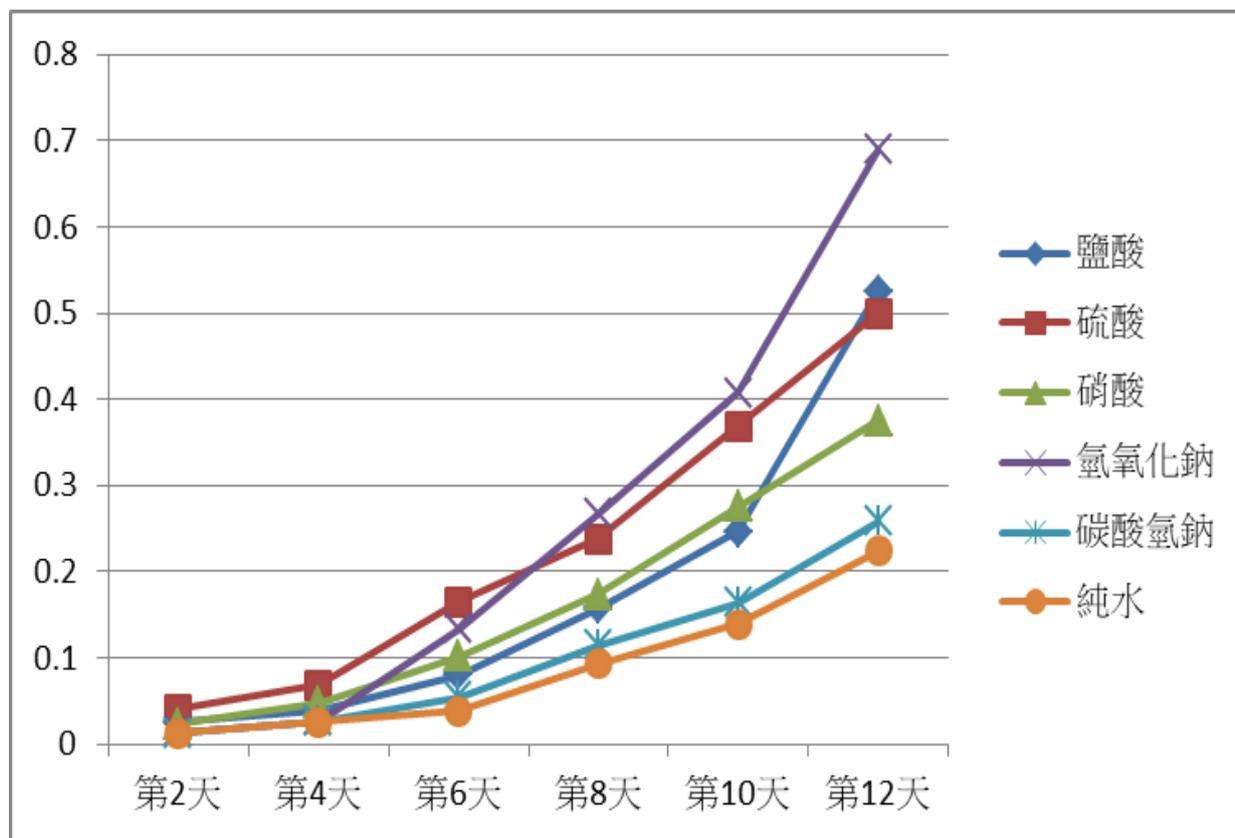
表(10)為每 2 天，統計變色表皮和未變色表皮的寬度比值關係表。

4. 統計表(10)的比值關係，將各種瓢瓜浸泡，隨著時間的前進，變色表皮和未變色表皮的寬度比值的關係走勢。如下表(11)所示。

1		第2天	第4天	第6天	第8天	第10天	第12天
2	鹽酸	0.025316	0.0384615	0.08	0.1571429	0.2461538	0.525
3	硫酸	0.04	0.0684932	0.164791	0.2380952	0.3684211	0.5
4	硝酸	0.023256	0.047619	0.1011236	0.1733333	0.2753623	0.375
5	氫氧化鈉	0.013333	0.027027	0.134284	0.2666666	0.4074074	0.6888888
6	碳酸氫鈉	0.012987	0.0263158	0.0540541	0.1142886	0.1641791	0.2580645
7	純水	0.012346	0.025	0.0379747	0.0933333	0.1388888	0.2238806

表(11)為變色表皮和未變色表皮的寬度比值的關係表

5.將表(11)做成關係走勢圖，如下圖(12)所示。



圖(12)為表(11)的關係走勢圖

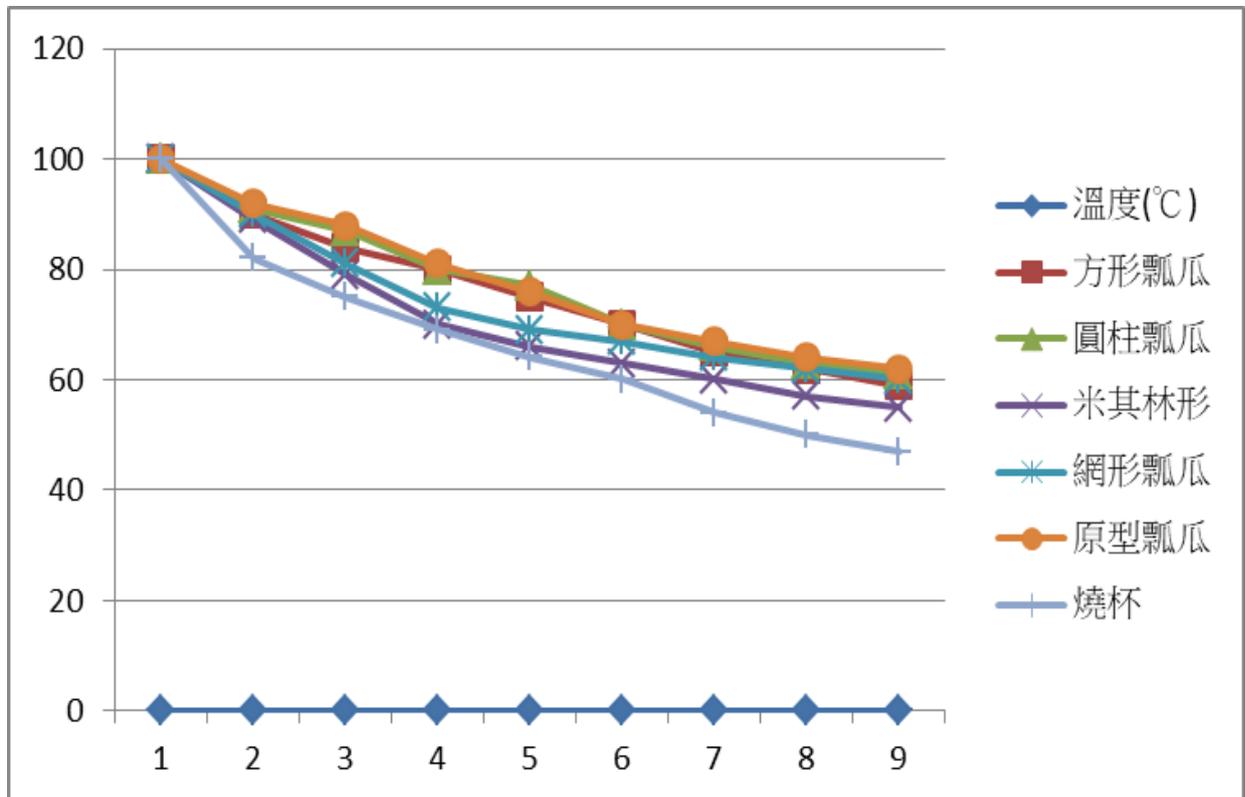
二、瓢瓜保溫效果的測試：

1. 做熱水的保溫效果，每隔 5 分鐘做溫度檢測。如下表(12)所示。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	溫度(°C)	第5分鐘	第10分鐘	第15分鐘	第20分鐘	第25分鐘	第30分鐘	第35分鐘	第40分鐘	第45分鐘
2	方形瓢瓜	100	90	84	80	75	70	65	62	59
3	圓柱瓢瓜	100	91	87	80	77	70	66	63	61
4	米其林形	100	89	79	70	66	63	60	57	55
5	網形瓢瓜	100	90	81	73	69	67	64	62	60
6	原型瓢瓜	100	92	88	81	76	70	67	64	62
7	燒杯	100	82	75	69	64	60	54	50	47

表(12)為熱水的保溫效果，每隔 5 分鐘做溫度的溫度變化

2. 將表(12)做成折線圖，方便比較。如下圖(13)所示。



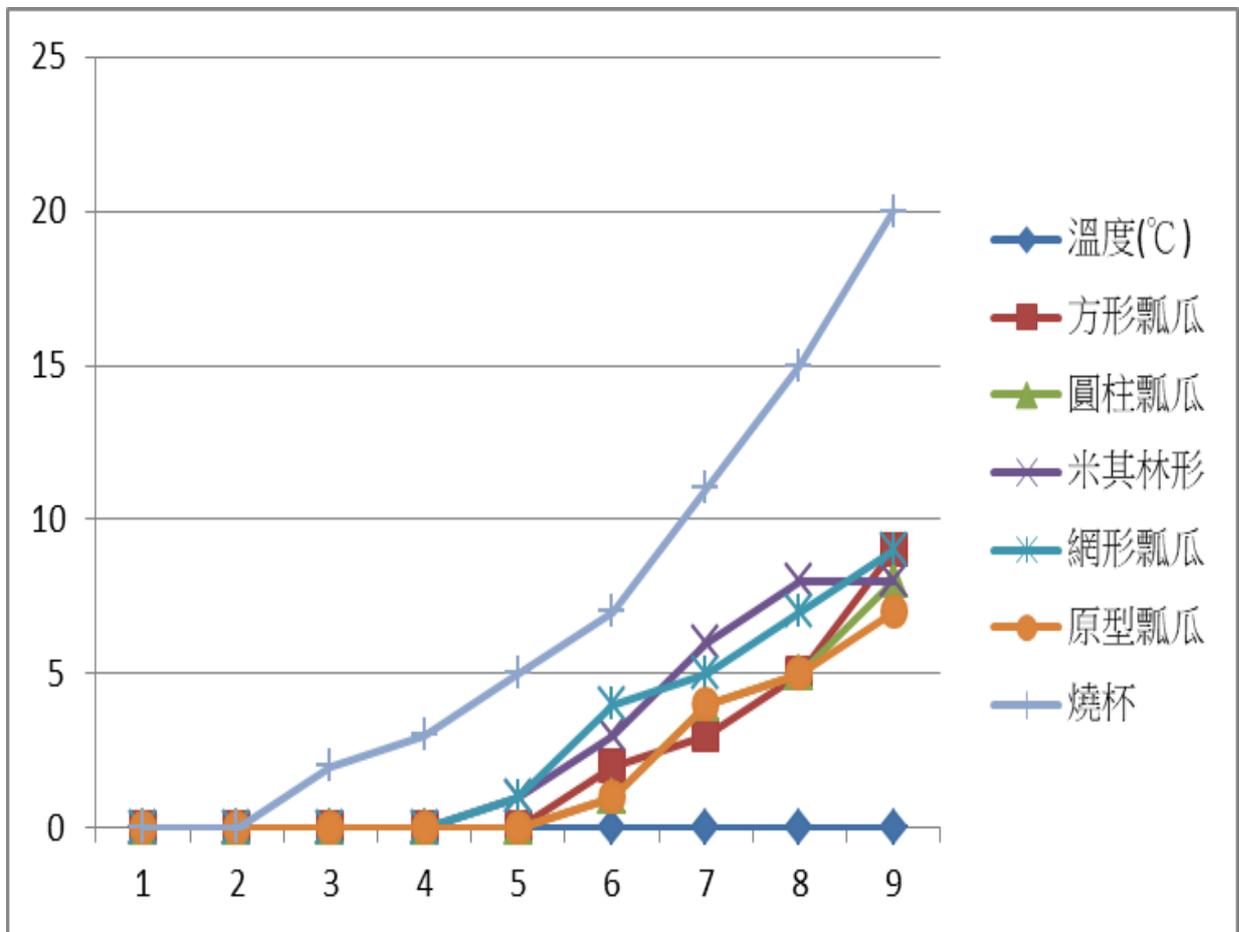
圖(13)為保溫的溫度變化折線圖

3. 做冷水(加了 100 公克的冰塊)的保冷效果，每隔 5 分鐘做溫度檢測。如下表(14)所示。

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	溫度(°C)	第5分鐘	第10分鐘	第15分鐘	第20分鐘	第25分鐘	第30分鐘	第35分鐘	第40分鐘	第45分鐘
2	方形瓢瓜	0	0	0	0	0	2	3	5	9
3	圓柱瓢瓜	0	0	0	0	0	1	4	5	8
4	米其林形	0	0	0	0	1	3	6	8	8
5	網形瓢瓜	0	0	0	0	1	4	5	7	9
6	原型瓢瓜	0	0	0	0	0	1	4	5	7
7	燒杯	0	0	2	3	5	7	11	15	20

表(14)為冷水的保冷效果，每隔 5 分鐘做溫度的溫度變化

4. 將表(14)做成折線圖，方便比較。如下圖(15)所示。



圖(15)為保冷的溫度變化折線圖

三、各種外型的瓢瓜，抗壓力的測試

1. 利用槓桿原理，施力臂×施力=抗力臂×施力。
2. 因為樣本數量少，我們只能全部均破壞。因為一個只能採取一次數據
3. 各種外型的抗力統計如下表(16)所示。

	A	B	C	D	E
1		施力臂	施力	抗力臂	抗力
2	方形01	45.6	16.5	10.3	73.048544
3	方形02	45.6	18.6	12.5	67.8528
4	網形01	45.6	21.2	15.3	63.184314
5	網形02	45.6	23.5	16.4	65.341463
6	圓柱形01	45.6	31.2	11.3	125.90442
7	圓柱形02	45.6	26.4	13.4	89.838806
8	米其林形01	45.6	12.3	14.5	38.681379
9	原型01	45.6	32.5	16.4	90.365854
10	原型02	45.6	36.4	19.4	85.558763
11	原型03	45.6	29.8	23.1	58.825974

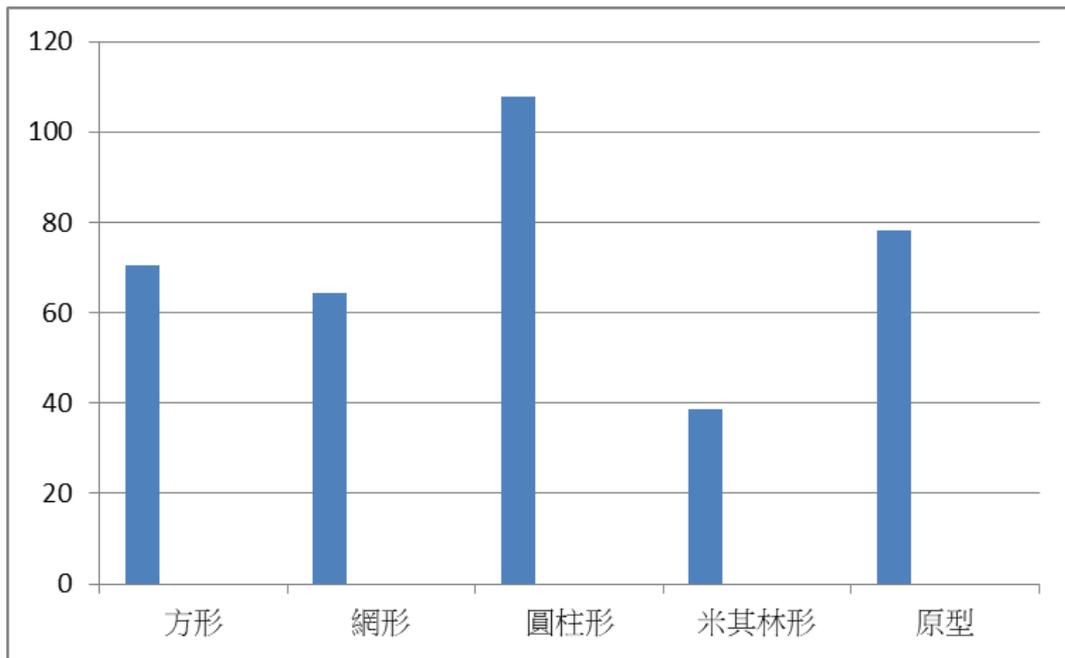
表(16)為各種外型的瓢瓜所能承受的抗力

4. 將各種外型的瓢瓜所能承受的抗力的平均值統計出來。如下表(17)所示。

	A	B	C	D	E	F
1		方形	網形	圓柱形	米其林形	原型
2	形01	73.048	63.184	125.9	38.681	90.365
3	形01	67.852	65.341	89.838		85.558
4	形03					58.825
5	平均值	70.45	64.2625	107.869	38.681	78.249333

表(17)為各種外型的瓢瓜所能承受的抗力的平均值

5. 將表(17)的數據做成柱狀圖，方便比較。如下圖(18)所示。



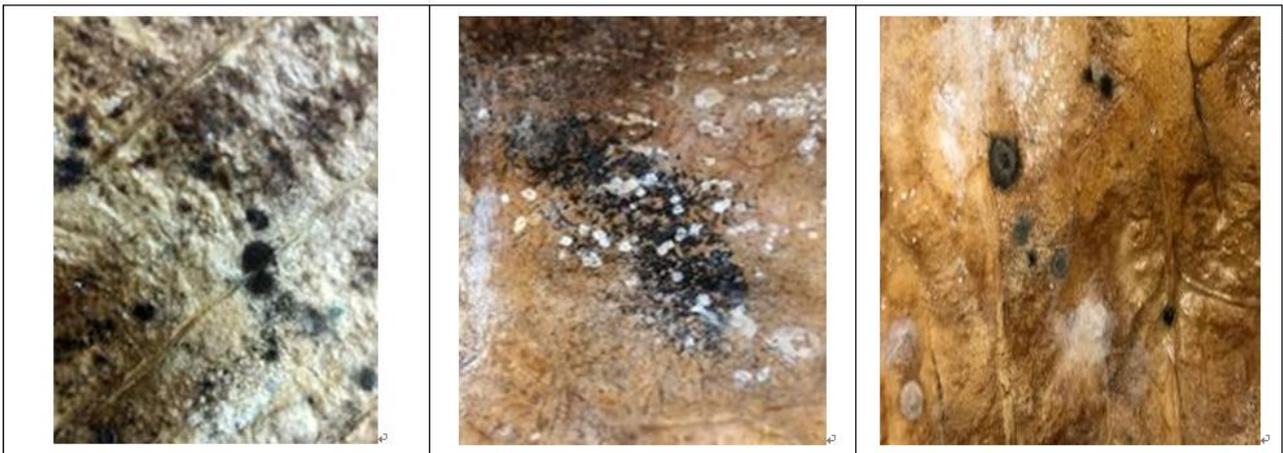
圖(18) 為各種外型的瓢瓜所能承受的抗力的平均值的柱狀圖

伍、討論

一、我們在採收瓢瓜時，分三個階段：

1. 瓢瓜成熟後，馬上採收然後挖子挖肉，曝曬做成瓢瓜容器。
2. 瓢瓜成熟後，讓瓢瓜繼續成長，等到皮厚肉老時，再進行採收。然後挖子挖肉，曝曬做成瓢瓜容器。
3. 瓢瓜成熟後，讓瓢瓜在藤上繼續成長，直到瓢瓜植栽死亡，掛在藤上的瓢瓜完全乾燥後，再行採收。採收後只要鋸開頂端，然後將內部乾燥的棉狀果肉挖除即可。

二、在曝曬瓢瓜容器的過程中，有一次剛好遇到連續 2 天下雨，之後又陽光不足，導致瓢瓜部分區域發霉。此時我們分二組，一組放入乾燥箱，另一組使用酒精燈烘烤乾燥。事後比較其乾燥效果和對實驗的影響。結果是差異很小，幾乎是毫無影響。因潮濕，導致瓢瓜在未完全乾燥的情況下，極易發霉。如下圖(14)所示。



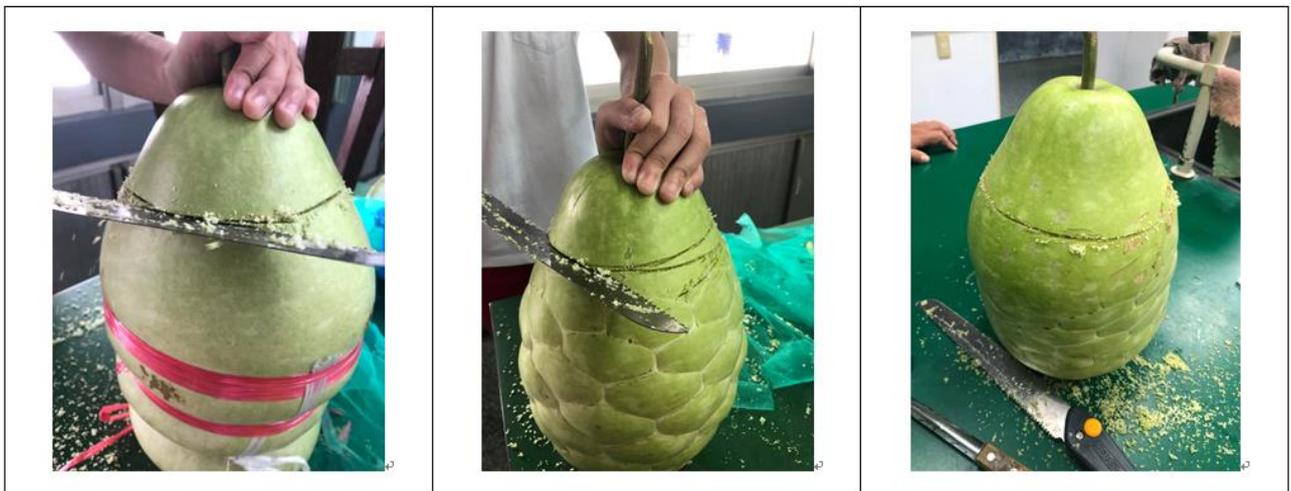
圖(14)為瓢瓜在未完全乾燥的情況下，發霉的情況

三、放入乾燥箱的瓢瓜容器，只要注意其乾燥狀態即可。而使用酒精燈乾燥，則需要很多技巧。

1. 不可以太接近火源，尤其在瓢瓜越來越乾燥時，容易使其烘烤的區域烤焦。我們就有一次，不小心將瓢瓜的邊緣一小區域給烤焦了。
2. 烘烤時，不可以持續太長的時間，因為整個瓢瓜容器會變得非常燙。
3. 瓢瓜容器開口的邊緣，會有很明顯的水氣出來，如果沒有戴手套去摸到的話，可能會燙傷。我們帶棉手套去摸它，都有一些燙燙的。

四、因為我們有塑形不同形狀的瓢瓜容器，所以在清除瓢瓜果肉的時候，因為邊角的關係，所以難度提升很多。所以我們使用不同大小湯匙，包括湯瓢。搭配使用，在清除果肉時比較順利。

五、在清除瓢瓜果肉前，須在瓢瓜的前端切開一個容器開口，才能開始清除內部果肉。因為瓢瓜的皮實在是太硬又太厚，我們使用刀子來切，不只易切又危險。所以我們最後討論決議，用鋸子來鋸開，方便又安全。但還是不好鋸，因為實在是太硬了。如下圖(15)為使用鋸子鋸開瓢瓜的開口。



圖(15)為使用鋸子鋸開瓢瓜的開口

六、為了測試瓢瓜容器的耐壓程度，我們必須將瓢瓜容器壓壞，實在有些不捨。為了符合需求，我們自製一個測量壓力的機具。然後利用槓桿原理來推算壓力的大小。利用槓桿原理再利用 Excel 統計。然後統計分析。

七、為了可以符合不同大小和形狀瓢瓜容器。我們使用木條當底座，角鐵當支架，因為角鐵的鎖洞較多，容易隨時調整。測量過程中，全程錄影，再由螢幕中觀察瓢瓜容器所能承受的最大壓力數值。

陸、結論

- 一、瓢瓜的生長期太長，再加上後續的實驗測試，雖然我們從去年七月就開始規劃。但這個實驗實在很有趣，又有很多值得探討的地方。如果可以，高中之後可以繼續後續的研究探討，相信會有很不錯的成果。
- 二、種植瓢瓜的過程，真的很感謝幕後很多人的幫忙，包括劉先生、劉太太、阿姨、姨丈和指導的二位老師。我們因為要上課，所以只能利用周六日短暫的時間到現場觀察，紀錄、拍照。真的，一個作品的完成，背後的用心幫忙的人實在是太多了。在此機會，再次感謝大家的幫忙。
- 三、在處理塑形外殼時，容易使瓢瓜外皮受損，所以要非常謹慎小心。因為每一個都是得來不易。所以當刀子無法切開時，我們必須討論之後的步驟，不能貿然行事。最後才決議使用鋸子。
- 四、內部的果肉必須完全清除乾淨，否則很容易發霉。因為不易乾燥，瓜皮內有水分，就會發霉。我們就是從教訓中得到經驗。
- 五、由酒精燈乾燥的速度較快，大約三到四天即可(我們利用中午午休時間而已)。而放在乾燥箱的則需要七到八天左右的時間，這還包括過程中，有時會抱出去曬太陽。因為曬太陽有紫外線，更不容易發霉。
- 六、就瓢瓜容器的保溫效果而言。整體而言並沒有大明顯的差異，不過的是有幾點小發現：
 1. 燒杯因為是玻璃製作的，所以傳導效果較好。導致溫度下降最快。
 2. 瓢瓜容器的表面積越大，保溫效果就下降，但差異不大。表面積大小為，米其林形>網狀形>方形>圓柱>原型。而溫度的下降趨勢，也吻合這個趨勢。
- 七、就瓢瓜容器的保冷效果而言。整體而言也沒有大明顯的差異，不過的是有幾點小發現：
 1. 保冷的變化和保溫的變化，由數據發現，保冷的變化較好，因為燒杯已經溫度上升了，可是瓢瓜容器的溫度上升不大。
 2. 不考慮燒杯的情況下，瓢瓜容器的表面積越大，保冷效果就變差，但差異還是不大。

八、在抗酸鹼的測試中，有幾項的發現：

1. 瓢瓜容器對抗酸鹼的承受度很高。和對照組(純水)比較，幾乎差異性不大。
2. 對氫氧化鈉的抗性稍微差一些，可能強鹼對有機物的腐蝕性較大。
3. 碳酸氫鈉幾乎和純水相同。可能碳酸氫鈉是弱鹼，腐蝕性弱。
4. 其他的變化，都介於氫氧化鈉和碳酸氫鈉之間。
5. 雖然硫酸有脫水姓，可是稀釋成 0.1M 之後，表現不出來。

九、瓢瓜容器外型對抗外力的實驗中發現：

1. 因為樣本數少，所以數據精確度差。但我們就當作參考來討論。
2. 米其林形的承受力最弱，這個讓我們最意外。我們認為皺褶越多，表面的承受力應該越大，但它反而最弱。可能和受力的角度和方式有關吧！
3. 圓柱形的受力最大，可能和圓形的張力大有關。但如此也應該是原型的受力最大才對。這就有可能和皮的厚度有關了，我們的結論是這樣。

十、精細結論，瓢瓜容器實驗的變因相當多，包括：品種、乾燥後表皮的厚度，乾燥的方式、乾燥的時間，生長過程中的養分和環境、測試抗力的方式，例如使用氣壓力、液體壓力、物品撞擊力、單點受力、全面包裹受力...等等都會產生差異性。

十一、總結：瓢瓜是一種不錯的容器。真心佩服古人的智慧。

柒、參考資料及其他

1. Xuite 日誌，老丈人的瓠瓜水瓢製作教學：

<https://blog.xuite.net/a938780/wretch/173781930>

2. YouTube 影片，農村小伙手工制作古老的水瓢，簡單實用，農村的生活：

<https://www.youtube.com/watch?v=5dTmwH1lyTc>

3. 農村天然的容器—葫蘆瓢：

<https://kknews.cc/zh-tw/culture/j59bpl.html>

4. YouTube 影片，Tify 化學，濃硫酸的脫水性：

<https://tify15.weebly.com/3931838913/april-12th-2016>

5. 維基百科，氫氧化鈉：

<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%B0%A2%E6%B0%A7%E5%8C%96%E9%92%A0>

6. 維基百科，硫酸：

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%AB%E9%85%B8>

7. 行政院農業委員會高雄區農業改良場：

<https://www.kdais.gov.tw/ws.php?id=887>

8. 痞客邦，老狐狸的鬧中取靜與忙裡偷閒，瓠瓜做瓢：

<https://oldfox.pixnet.net/blog/post/27952433>