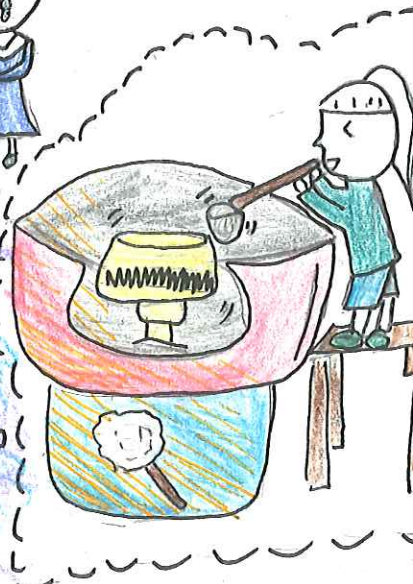


# 出色

# 蔬果

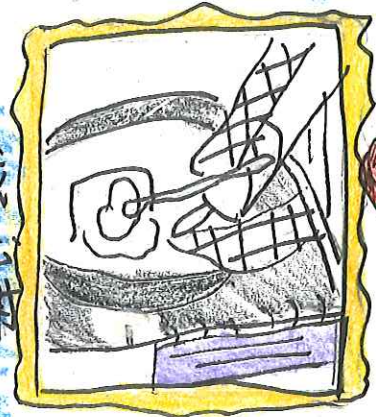
# 棉花糖



棉花糖甜蜜滋味與蓬鬆外表有獨特的魅力，吸引大家喜愛。我們注意到市面上的棉花糖多半使用人工色素，使其呈現美麗的顏色。考慮到人工色素對人體的潛在危害，我們決定嘗試用天然蔬果制作不僅「出色」且安全的棉花糖。

## 棉花糖機原理

將糖放進加熱器，糖受熱融化成糖漿後，經高速旋轉產生的離心力使得熱糖漿由容器的細孔噴射出來，瞬間冷卻後變為糖絲，隨即用竹籤收集。



## 研究一：糖的種類與顏色來源

市集棉花糖老闆使用人工色素事先將精製特砂上色，使用方便且容易控制，不採用天然食用色素是因為會有焦黑物質影響產量。

## 研究二：快速得到最高產量的糖種

### (一) 實驗設計

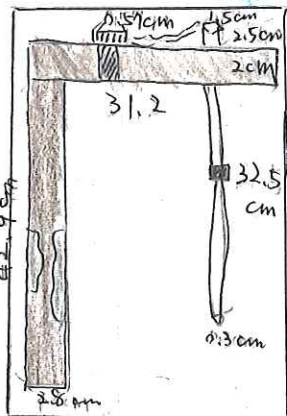
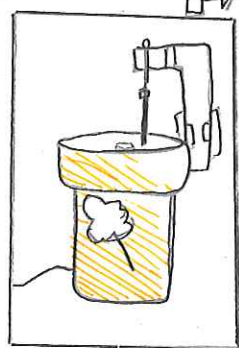
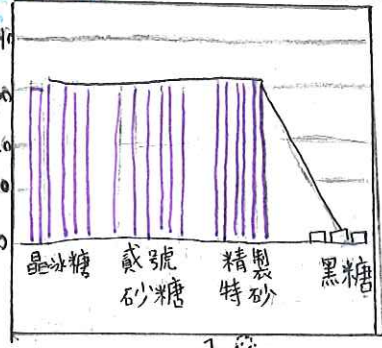
- 1 操縱變因：糖的種類。
- 2 保持不變變因：棉花糖製作過程，加入的糖重量。
- 3 應變變因：棉花糖產量

### (二) 操作方法



棉花糖重量




我們每次實驗都將棉花糖機加熱到180°C，無風干擾的位置、固定轉速的棉花糖竹籤架。



# 研究三：液體人工色素比例與棉花糖顏色變化

(一) 實驗設計:	(二) 操作方法:
1. 操縱變因: 改變液體人工色素的比例 (5cc or 10cc). 2. 保持不變的變因: 棉花糖製作方式, 50g 精製特砂. 3. 應變變因: 棉花糖顏色的深淺。	1. 先秤 50g 的糖。 2. 再分別測量 5cc or 10cc 的化學色素。 3. 把它們均勻混在一起。 4. 倒入棉花糖機開始製作。 5. 觀察顏色。




## (三) 實驗紀錄

名稱		10cc 紅色液化學色素			
完成後的棉花糖	次第秤量	第一次 31.45	第二次 33.12	第三次 32.56	平均 32.38
	顏色				

(四) 討論: 1. 化學色素的棉花糖產值都超過 32g, 做出來的棉花糖顏色很魚羊豐盛。2. 見識到化學色素的威力後, 我們都不敢吃。

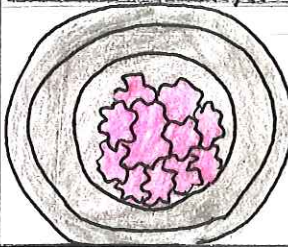
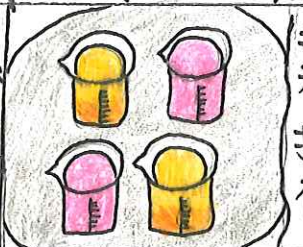

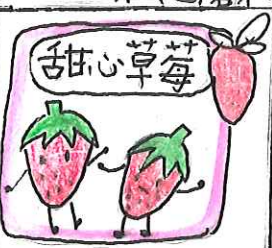
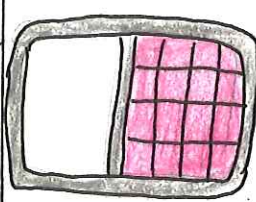

# 研究四：天然食用色素(色粉)比例與棉花糖顏色變化

(一) 實驗設計	(二) 操作方法
1. 操縱變因: 蘿蔔紅色粉 (5g or 10g) 2. 保持不變的變因: 製作過程、糖的重量 3. 應變變因: 棉花糖的顏色	1. 把 5g 與 10g 粉末與糖充分攪拌 2. 再把色粉倒入棉花糖機 3. 攪拌在一起 4. 記錄顏色變化 5. 拍照記錄結果







名稱		天然色素 5g 色粉			
完成後的棉花糖	次第秤重	第一次 26.12	第二次 24.10	第三次 23.15	平均 24.45
	顏色				

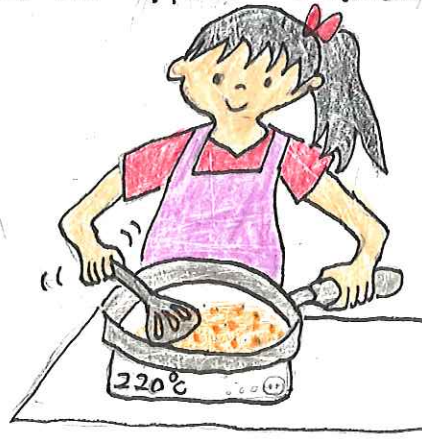
# 研究五：蔬果棉花糖的糖晶骨體

我們研究能否上色？我們失敗很多次，試過冰糖熬煮法、酒精隔水加熱提煉色素、電鍋蒸高法、果乾磨粉法、果凍染色法、市售果汁等，最後發現翻火少法！

<h3>冰糖熬煮法</h3>  <p>熬出來的糖，將冷卻後，變硬黏，無法放入棉花糖機。</p>	<h3>酒精隔水加熱提煉色素</h3>  <p>我們嘗試用酒精隔水加熱提煉色素，沒有成功。</p>	<h3>電鍋蒸高法</h3>  <p>火龍果汁加太多，好像變成果汁湯；火龍果汁加10CC，變成糖漿！(55)</p>
<h3>果乾磨粉法</h3>  <p>棉花糖機的加熱器被草莓表面一粒一粒像粉刺的果實黏住難以清洗。</p>	<h3>果凍染色法</h3>  <p>果凍顏色漂亮，棉花糖卻沒變色，還噴出黏糊糊的果凍膠。(56)</p>	<h3>市售果汁</h3>  <p>市售果汁的成分內容標榜全果榨取，保留天然膳食纖維佳，卻燒焦了。</p>

## 火龍果的糖晶骨體——翻火少法 (結晶——融化——再結晶)

糖的結晶——融化——再結晶步驟		
<p>1. 將電磁爐溫度加熱至120°C。</p>	<p>2. 加糖50g + 原汁5c.c.的糖漿倒入鍋中。</p>	<p>3. 立即不斷翻火直到糖融化，此時溫度上升到220°C。</p>
		
<p>4. 繼續翻火1分鐘，液態開始變乾。</p>	<p>5. 開始利用鍋鏟「磨」會磨出糖原本的結晶狀態。</p>	<p>6. 迅速熄火以免燒焦，色糖完成。</p>
		 <p>完成了！(58)</p>



# 研究五-1: 火龍果棉花糖

♡♡♡♡-♡♡♡♡



(一) 操作方法	
原汁榨汁前置作業 * 龍果切長條形能放入榨汁機的寬度。	棉花糖製作 1. 放入棉花糖機 2. 記錄棉花糖的結果。

名稱		火龍果 10c.c. 糖晶體			
完成後的棉花糖	次第	粉紅糖	第一次	第二次	第三次
	顏色			33.85	33.25

## 討論

1. 火龍果汁 10c.c.、15c.c. 製成的糖晶體呈現粉紅色, 很漂亮!
2. 火龍果汁 5c.c. 的色澤較淡, 棉花糖的顏色相較比較淺。

# 研究五-2



名稱		菠菜晶體			
完成後的棉花糖	次第	菠菜糖晶體	第一次	第二次	第三次
	顏色	秤重		32.54	31.54

名稱		紅蘿蔔晶體			
完成後的棉花糖	次第	紅蘿蔔糖晶體	第一次	第二次	第三次
	顏色	秤重		32.41	33.46

## 討論

1. 用蔬果汁炒出來的糖晶體的顏色都很漂亮。
2. 棉花糖的顏色雖然不是很鮮豔, 但是淡淡的顏色也很夢幻, 重點是 100% 純天然「蔬果汁」而非人工色素, 「食安」!

# 研究六：保存方法比較



## 研究六-1：紫外線照射測試

	原況	紫外線燈照 24小時		
		鍍鋁真空袋	真空袋	夾鏈袋
火龍果糖晶體				
菠菜糖晶體				
紅蘿蔔糖晶體				

**討論**：因為完全隔絕紫外線，所以鍍鋁真空袋顏色保存最好，夾鏈袋無阻擋紫外線效果。

## 研究六-2：水分含量測試

### (一) 操作方法

1. 將血清瓶用吹風機吹1分鐘。
2. 血清瓶塗上凡士林。
3. 分別將火龍果糖晶體、菠菜糖晶體、紅蘿蔔糖晶體放入血清瓶中。

4. 等待濕度器的溼度不再變化，達到平衡。

### (三) 實驗結果

糖晶體種類	火龍果糖晶體	菠菜糖晶體	紅蘿蔔糖晶體
溼度計顯示	0.58	0.57	0.56

要完全阻絕微生物生長則須使用品水活性小於0.6，由實驗發現，製作完成的蔬果棉花糖晶體其水活性約0.57，此水活性值小於0.6，證明「蔬果棉花糖晶體」具有相當好的貯藏性。

### 四、討論

糖會隨著貯藏環境的相對濕度而改變，蔬果棉花糖貯藏環境之相對濕度高，水活性值會隨之提高，恐怕會有微生物繁殖生長之潛在危險性，所以還包裝貯藏才能確保安全性。

**心得**：我們做出「出色」蔬果棉花糖，取代之色素，發現「出色」蔬果棉花糖具有商品化的價值！

### 參考文獻

- 文章來自：食藥好文網
- 張敏禎、林大陣。糖的科學，臺灣網路科教館
- 計曼榕、黃柏瑞、解家威。多彩多姿的畫糖人

謝謝大家

謝謝大家