

中華民國第 64 屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組 生活與應用科學(二)科

第三名

082917

塗『脂』抹『粉』- 抹『脂』手指膏

學校名稱：嘉義市東區嘉北國民小學

作者： 小五 涂品均 小五 胡喬茵 小五 張維壬 小五 林辰曄	指導老師： 楊晴萍 王雅穗
---	-------------------------

關鍵詞：調合油、蔬果植物粉、手指膏

作品名稱：塗『脂』抹『粉』-抹『脂』手指膏

摘要

本研究的目的主要是探討油、脂、蠟以不同的種類及不同的比例加上植物粉所製成的色膏，其硬度與油膩度與市售膏體的差異性。研究後，我們選擇橄欖油與亞麻仁油製成調合油作為製作手指膏的基底油，再以基底油與乳油木果脂比例為1:2加入0.3g的蜜蠟作為製作手指膏的基底膏，最後我們在基底膏內分別加入蔬果植物粉及口紅色粉製作成彩色手指膏。彩色手指膏塗色後發現，兩者顏色鮮艷程度不一樣，各有特色；蔬果植物粉製作的手指膏塗色後會有出油嚴重的情形，而添加糖會改善手指膏出油的現象。最後，我們製作出安全無毒適合幼童使用的彩色顏料，既可以讓幼童們開心也可以爸媽放心的彩色手指膏。

壹、前言

一、研究動機

我的阿公是一位快樂農夫，最近在網路上學習如何自製藥膏。「阿公你在做甚麼？」阿公笑笑地說：「我在做左手香膏啦！送你一罐。」當我們好奇左手香膏如何製作時，胖均均隨手挖了一坨塗在他的傷口上，他說：「舒服又好用讚啦！」藥膏或者消腫藥膏、精油膏有那麼神奇嗎？

如果利用膏類的成分做出可食用的無毒色膏讓幼兒孩童安心使用呢？因為在新聞中常能看見有兒童誤食非無毒蠟筆而中毒的事件，尤其是幼兒拿到甚麼都往嘴巴放！要是發生意外的話，那該怎麼辦呢？

於是我們決定用藥膏中的油、脂與蠟的成分，做一個無毒防誤食的彩色顏料，讓大家在使用的同時，不用擔心會有誤食而導致中毒的現象！這樣不僅能讓年齡較小的孩童一邊開心的用手指塗塗抹抹，還能做出繽紛亮麗、讓畫圖變更有意思的畫作！

二、研究目的

●研究目的：自製可食用彩色手指膏

- (一) 比較市售膏體與自製膏體，測試硬度與油膩度的差異。
- (二) 利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異。
- (三) 改變各種植物油的油脂比例製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異。
- (四) 探討油脂加入不同蠟製作成膏體，測試硬度的差異。
- (五) 探討添加不同色料及植物粉製作成手指膏的上色效果。
- (六) 探討不同保存方式對手指膏的影響。

三、文獻回顧

1. 寶寶塗鴉、自製食用顏料

坊間看到很多顏料都只適合三歲左右或以上的小孩，適合像一歲多的寶寶的顏料真的不多！寶寶正值口腔發展期，什麼都放進口中，就算在坊間購買的顏料說明可以放進嘴巴，心底裡還是不太放心！最近，我和一群媽媽自己組群組讓小孩們塗鴉，學懂了用水果自製食用顏料！萬一小

孩不慎把顏料放進口中也不怕。另外，顏料其實很容易清洗乾淨，我家小孩玩到一身到是，回家後把用洗澡盤放滿溫水讓他浸泡，再用洗澡液清洗，顏料已去除九成，其他的一天後再次洗澡時亦會去除掉，安全又放心！

2.天然蠟的比較

- (1)蜂蠟(熔點：62~66°C)：是工蜂腹部的腹面四對蠟腺分泌的蠟質，與空氣接觸後硬化成鱗片狀的蠟片，蜂蠟是六角形巢房形狀。其是由蜜蜂腹部引根蠟腺分泌出來的蠟質，是構成蜂巢的主要成份。依蜜蜂的品種及採密的花卉不同，蜂蠟質便有差別，顏色一般是由淡黃色到黃褐色。
- (2)蜜蠟(熔點：61~65°C)：琥珀的一個品種，呈不透明狀或半不透明狀的琥珀被稱作密臘，樹木脂液化石，為非晶質體，無固定的內部原子結構和外部形狀，斷口常呈貝層狀，折射率介乎1.54至1.55，雙折射不適用。物理學驗定，蜜蠟的比重在1.05至1.10之間。
- (3)石蠟(熔點：54~75°C)：液體石蠟的種類很多，其潤滑效果也各不相同。在擠出加工中初期潤滑效果良好，熱穩定性也較好。但因相溶性差，用量過多時製品易發粘；石蠟還可以製得洗滌劑、乳化劑、分散劑、增塑劑、潤滑脂等。

3.油的比較

- (1)動物油：動物油，舉凡從動物身上的皮、肥油、內臟.....等有油脂的地方取出來的油，皆統稱為動物油。動物油大多以高溫或化學的方法取出，一般常見的如豬油、牛油、雞油等食用油都是。
- (2)植物油：從植物的根、莖、花、果、葉、種子當中取出的油，皆稱為植物油。它可被製成按摩用的基底油、化妝品與保養品的添加物原料、芳香療法中的精油、特殊氣味的驅蟲用油，以及身體需要營養的食用油。雖然適用於食用的油品一定可以外用，但因為植物油多採天然冷壓，這類食用等級的油品成本過高、容易氧化，因此很少運用在外用品當中。倒是各種精油、荷荷芭油、檜木油等常用外用油，絕大多數是不能直接食用的。
- (3)調合油：含有兩種或兩種食用油種的油品，油脂組成的比例非常多樣化，以植物性調合油較常見，例如芥花油與高油酸葵花油調合、棕櫚油與橄欖油調合等。

4.色料的成分(圖於實驗材料)

(1)蔬果植物粉

- | | |
|----------------------|--|
| A.甜菜根粉(紅色)：甜菜根、二氧化矽。 | G.蝶豆花粉(淺藍色)：蝶豆花。 |
| B.紅麴粉(紅色)：紅麴菌、米、水。 | H.天然黃色梔子粉：麥芽糊精、黃梔子色素。 |
| C.紫薯粉(紫紅色)：100%紫心甘藷。 | I.天然藍色梔子粉：麥芽糊精、梔子藍。 |
| D.菠菜粉(淺綠色)：菠菜。 | J.南瓜粉(黃色)：南瓜、樹薯澱粉、大豆卵磷脂、
混合濃縮生育醇(抗氧化劑)。 |
| E.抹茶粉(深綠色)：綠茶，香料。 | |
| F.竹碳粉(黑色)：竹炭。 | |

(2)食用色素粉：人工合成色素(藍色1號、藍色2號、綠色3號、黃色4號、黃色5號、紅色6號、紅色7號、紅色40號)粉。

(3)食用色膏：甜味劑(D-山梨醇液70%)、水、丙二醇、食用色素(色號)、黏稠劑(玉米糖漿)。

(4)口紅色粉(口紅專用色粉)：由植物中提煉胡蘿蔔素或番茄紅素等製成色粉，添加產品調色用，食品級可用於口紅、有色護唇膏製作，但不可用於食品添加。

(5)食用色素水(4色)：食用紅色六號、食用黃色四號、食用藍色一號、食用綠色(食用黃色四號57%食用藍色一號43%)、水。

5.歷屆全國科展相關作品分析

歷屆作品	實驗方法	實驗結果
第 62 屆 「少一色的蠟筆」自製植物色素蠟筆的改良	(1)不同比例植物油自製粉蠟筆對硬度的影響 (2)不同比例植物油對自製粉蠟筆出蠟量的影響	(1)蠟：油的體積比為 1:4 時硬度表現與市售品相當。 (2)蠟：油的體積比為1:4時出蠟量表現與市售品相當。
第 58 屆 「筆」一「筆」，誰最「蠟」!	(1)分別加入不同種類和比例的蠟所製成的「蠟筆基劑」的油膩度 (2)探討分別加入不同種類和比例的蠟所製成的「蠟筆基劑」的硬度	(1)在油膩度方面，蜜蠟>堪地里拉蠟>巴西棕櫚蠟。 (2)符合條件的蠟筆基劑有：堪地里拉蠟：大豆硬蠟=1:1，蜜蠟：大豆硬蠟=3:1，巴西棕櫚蠟：大豆硬蠟=2:3
第37屆 剩食環保再利用---自製天然環保「蔬果蠟筆」之探究。	自製蔬果蠟筆和市售蠟筆硬度檢測。	市售蠟筆比自製蔬果蠟筆的硬度高，產生的刻痕比較淺

貳、研究設備及器材

實驗材料	油的種類						
							
	動物油	調合油	橄欖油	甜杏仁油	葵花油	芥花油	玄米油
脂類		蠟的種類					
							
乳油木果脂	石蠟	蜜蠟	蜂蠟				

(照片來源：作者拍攝)

色料的種類						
						
蔬果植物粉						
						
口紅色粉	食用色膏	食用色素粉	食用色素水			
配置工具						
						
計時器	電子秤	模具	鋼杯	電磁爐	針筒	
量測工具						
						
吸油面紙、 壓克力片、方格盒		90CM 透明管、 十字模具		四驅車、油土、砝碼		
						
強力磁鐵、竹籤、 鐵釘						

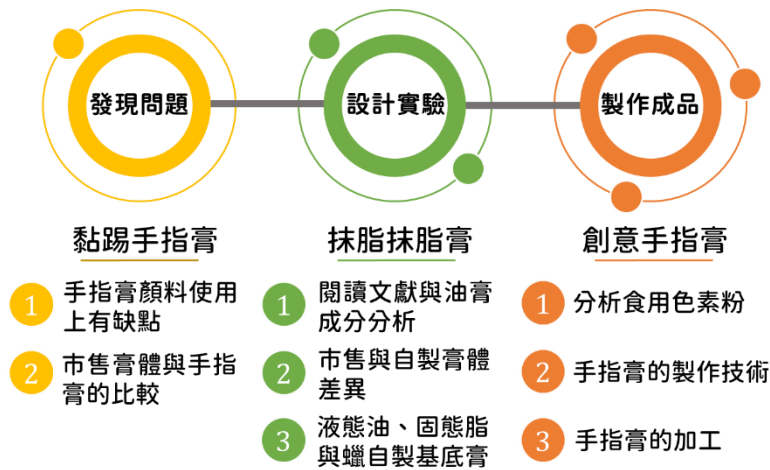
(照片來源：作者拍攝)

參、研究過程及方法

一、實驗設計說明



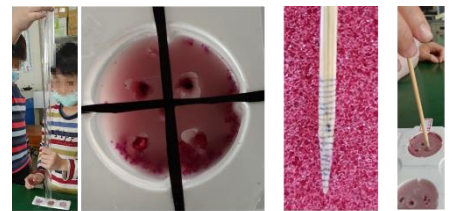
二、實驗流程



三、研究方法

1. 硬度測試(硬度)：

長90cm透明管在上方以磁鐵吸住鐵釘，當磁鐵滑開時，讓鐵釘沿著透明管落下，鐵釘會埋入試體中(如圖一)，用作記號的竹籤(如圖二)插入後讀取數值(如圖三)。我們將量測的深度與最大深度的差值是我們自定義的**硬度**。



圖一 圖二 圖三
硬度測試(照片來源：指導老師拍攝)

2. 油膩度測試：

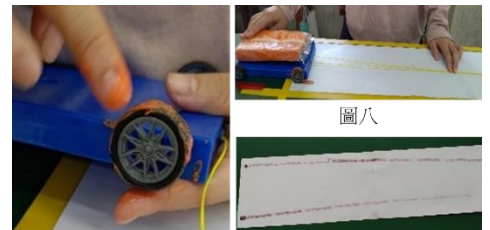
取0.5g膏體、放置4*4(cm)的吸油紙上(如圖四)，上下以壓克力板夾取，以2kg重水瓶壓30秒後(如圖五)，算取其**吸油面積**(如圖六)與**全部面積**的百分比定義為**油膩度**。



圖四 圖五 圖六
油膩度測試(照片來源：指導老師拍攝)

3. 滑順度測試：

取0.5g膏體、塗抹於車子的兩顆前輪上(如圖七)，將重500g油土放置小車上，小車前端懸掛80g砝碼(如圖八)，拉動車子，使上色輪胎在90cm長的白紙上滑行(如圖九)，計算白紙上有**顏色區域**的長度總和與90cm白紙長的百分比定義為**滑順度**。



圖七 圖八 圖九
滑順度測試(照片來源：指導老師拍攝)

4. 顏色均勻度：

取0.5g膏體，以手指一口氣抹過去(如圖十)，並將上色試體左、右標上OO(如圖十一)，以手機拍照再輸入電腦判讀結果觀察RGB顏色量測，比較**左、右R值差異**，**差異越小表示顏色越均勻**(如圖十二)。



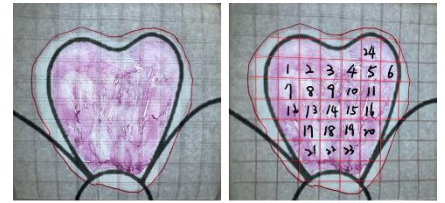
圖十 圖十一 圖十二
RGB比較(照片來源：指導老師拍攝)

5. 名詞定義與手脂膏製作步驟



6.出油度測試：

取凝固的手指膏，以手指塗抹於紙張的花瓣中放置一段時間。以紅筆圈出的區域為出油的範圍(如圖十三)，再利用透明方格板計算花瓣內的塗色面積與加上油漬的面積(如圖十四)。將(花瓣加上油漬的面積減去花瓣內的塗色面積)除以(花瓣加上油漬的面積)的百分比定義為**出油度**。



圖十三 圖十四
出油度測試(照片來源：指導老師拍攝)

$$\text{出油度} = \frac{\text{花瓣加上油漬的面積} - \text{花瓣內的塗色面積}}{\text{花瓣加上油漬的面積}} \times 100\%$$

肆、實驗結果與討論

探究一 比較市售膏體與自製膏體，測量硬度與油膩度的差異

(一)實驗說明

我們想法是要做出好塗抹且易上色的手指膏。一開始先與爺爺學習藥膏的作法，做出的成品測量其硬度與油膩度，與市售不同種類的膏體作比較，定義**好塗抹的硬度與油膩適中的數值**。






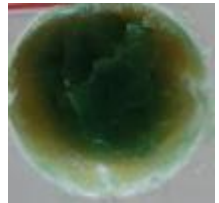
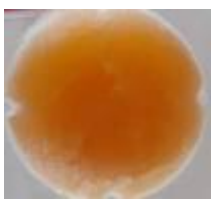
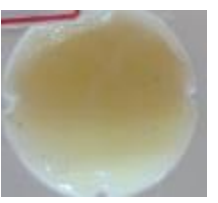
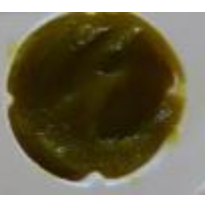

(二)實驗步驟

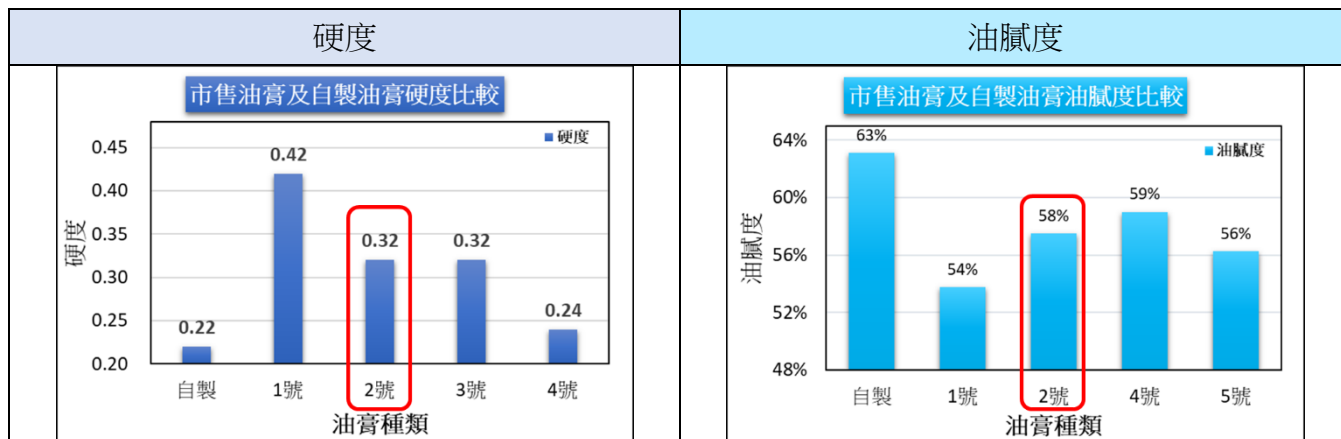
實驗一、利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異

- 1.先將左手香葉子洗淨，加**橄欖油**一起煮再過濾後，加入**凡士林**一起定型，作出自製膏體。
- 2.將市售膏體及自製膏體，各取0.6g，以自製的測量工具，重複實驗5次，比較其硬度的差異。
- 3.將市售膏體及自製膏體，各取0.5g，塗抹在吸油面紙上，重複實驗5次，測量其油膩度。
- 4.觀察膏體硬度及油膩度，求取平均值作為參考值。

(三)實驗結果

實驗一 利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異

膏體種類	自製膏體	1號膏體	2號膏體	3號膏體	4號膏體						
											
	(照片來源：作者拍攝)										
外觀											
	(照片來源：作者拍攝)										
膏體種類	自製	1號	2號	4號	5號	膏體種類	自製	1號	2號	4號	5號
硬度	0.22	0.46	0.32	0.32	0.24	油膩度	63%	54%	58%	59%	56%



●結果與討論

- 1.量測的深度與最大深度的差值是我們自定義的**硬度**。
- 2.比較自製膏體市售4種膏體中，我們自製的硬度最軟、油膩度最高。
- 3.市售膏體(1~4號)中，選擇最好塗抹且油度適中的是**2號膏體**，其硬度為0.32，油膩度58%。
→因此，我們以**硬度為0.32，油膩度約58%**作為手指膏製作的標準。

探究二 利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異

(一)實驗說明

- 1.製作左手香膏是加入橄欖油(植物油)與凡士林製作，根據實驗一的結果發現膏體偏軟且油。
- 2.因此，我們先以三種不同的油脂型態，市面上的動物油、調合油，學校的廚媽提供給我們的植物油，作出的膏體比較其硬度與油膩度的差異，找出我們定義標準的油類。
- 3.我們購買的調合油中，內含有芥花油、葵花油及特級初榨橄欖油三種油的混合。

(二)實驗步驟

實驗二、不同油脂型態製作成膏體，測試其硬度與油膩度差異


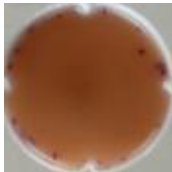

- 1.取石蠟1.2g、乳油木果脂1.2g，分別加入3.6g動物油(市售)、植物油(學校)、調合油(市售)，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，平均後比較其硬度與油膩度的差異。

實驗三、不同種類植物油製作成膏體，測試其硬度與油膩度差異

- 1.取石蠟1.2g、乳油木果脂1.2g，分別加入3.6g分別是橄欖油、甜杏仁油、亞麻仁油、葵花油、芥花油、玄米油，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，平均後比較其硬度與油膩度的差異。

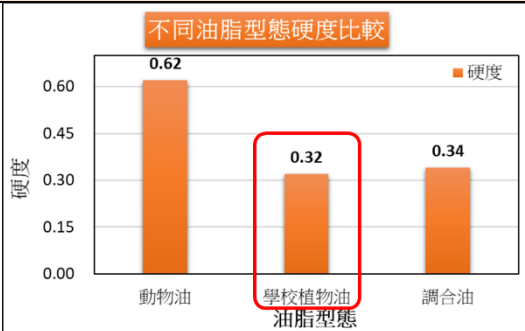
(三)實驗結果：

實驗二 不同油脂型態製作成膏體，測試其硬度與油膩度差異

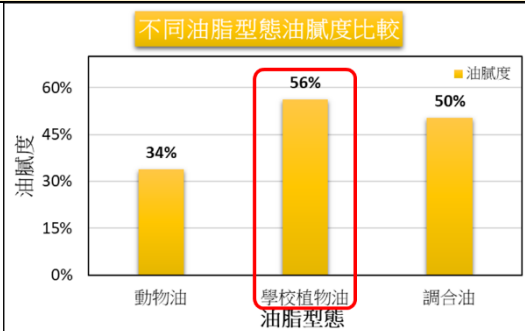
油脂型態	市售動物油	學校植物油	市售調合油
外觀			
(照片來源：作者拍攝)			

油脂型態	市售動物油	學校植物油	市售調合油	油脂型態	市售動物油	學校植物油	市售調合油
硬度	0.62	0.32	0.34	油膩度	34%	56%	50%

硬度



油膩度



●結果與討論

- 1.根據不同油脂型態的油製作出的膏體，其中以動物油的硬度最硬。
- 2.學校植物油製作出的膏體接近我們設定的標準硬度0.32，油膩度58%的膏體。
- 3.我們並不知道學校廚房使用的植物油是何種植物製作而成，因此以市面上可以購買的植物油為研究方向，針對**植物油**做下一步的討論。

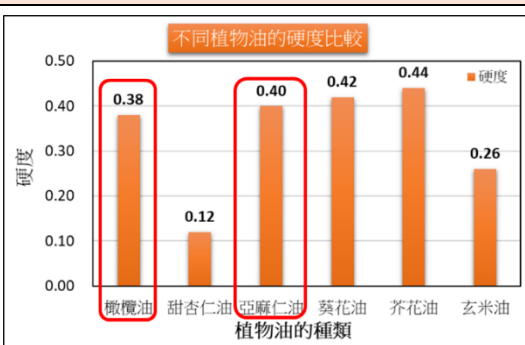
實驗三 不同種類植物油製作成膏體，測試其硬度與油膩度差異

種類	橄欖油	甜杏仁油	亞麻仁油	葵花油	芥花油	玄米油
外觀						

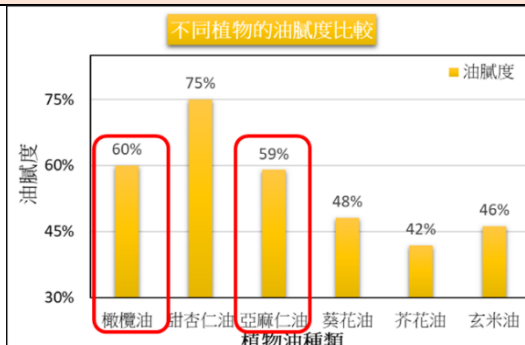
(照片來源：作者拍攝)

膏體種類	橄欖油	甜杏仁油	亞麻仁油	葵花油	芥花油	玄米油	膏體種類	橄欖油	甜杏仁油	亞麻仁油	葵花油	芥花油	玄米油
硬度	0.38	0.12	0.4	0.42	0.44	0.26	油膩度	60%	75%	59%	48%	42%	46%

硬度



油膩度



●結果與討論

- 1.不同植物油製作出的膏體，比較硬度後發現，甜杏仁油最軟，芥花油最硬；比較油膩度發現，甜杏仁油最高，芥花油最低。**橄欖油與亞麻仁油**製作出的膏體，在硬度及油膩度接近我

們選擇硬度0.32，油膩度58%的標準。

- 2.實驗結果並沒有找到與學校植物油做出的膏體相同的結果。因此我們猜測學校植物油是否以不同的油脂比例或是多種植物油混合而成，因此後續改變**橄欖油與亞麻仁油**或兩種混合的油脂比例找出最符合標準的。

探究三 改變各種植物的油脂比例製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異

(一)實驗說明

- 1.根據探究二結果，**橄欖油與亞麻仁油**製作出的膏體，在硬度及油膩度接近我們選擇硬度0.32，油膩度58%的標準。
- 2.改變橄欖油與亞麻仁油或兩種混合的油脂比例製作膏體，找出最符合我們選擇的標準。
- 3.我們定義適合製作手指膏的植物油種類與比例稱為**基底油**。

(二)實驗步驟

實驗四、改變**橄欖油**的油脂比例製作成膏體，測試硬度與油膩度差異。

- 1.取石蠟1g、**橄欖油與乳油木果脂**分別以1:1、1:2、1:3、1:4、1:5、2:1、3:1、4:1、5:1，9種比例配置成5g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，平均後比較其硬度與油膩度的差異。

實驗五、改變**亞麻仁油**的油脂比例製作成膏，測試硬度與油膩度差異。


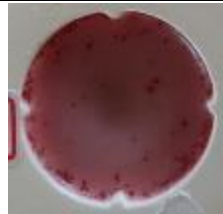
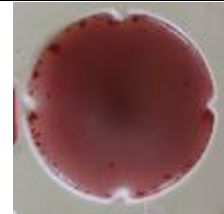

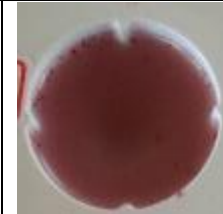
- 1.取石蠟1g、**亞麻仁油與乳油木果脂**分別以1:1、1:2、1:3、1:4、1:5、2:1、3:1、4:1、5:1，9種比例配置成5g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，平均後比較其硬度與油膩度的差異。

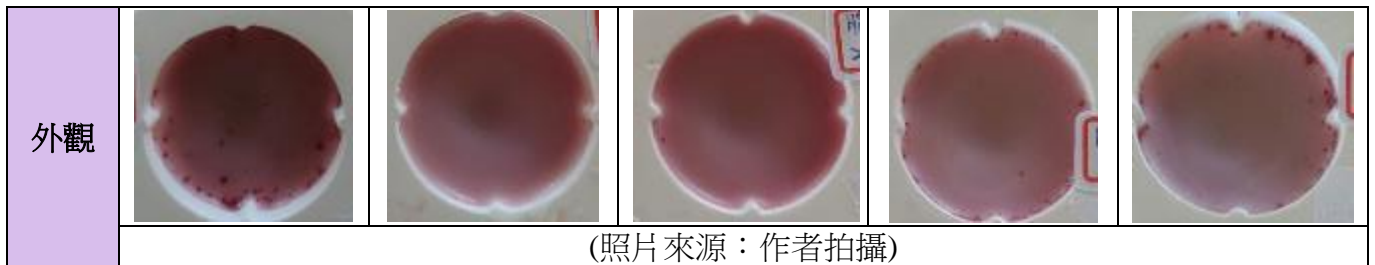
實驗六、比較**兩種植物油與調合油**(混合兩種植物油)製作成膏的硬度與油膩度。

- 1.取石蠟1g、分別以**橄欖油、亞麻仁油與乳油木果脂**比例**1:2**配置成5g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.取石蠟1g、**橄欖油混合亞麻仁油(1:1)**作為調合油與乳油木果脂比例**1:2**配置成5g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固。
- 3.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，平均後比較其硬度與油膩度的差異。

(三)實驗結果

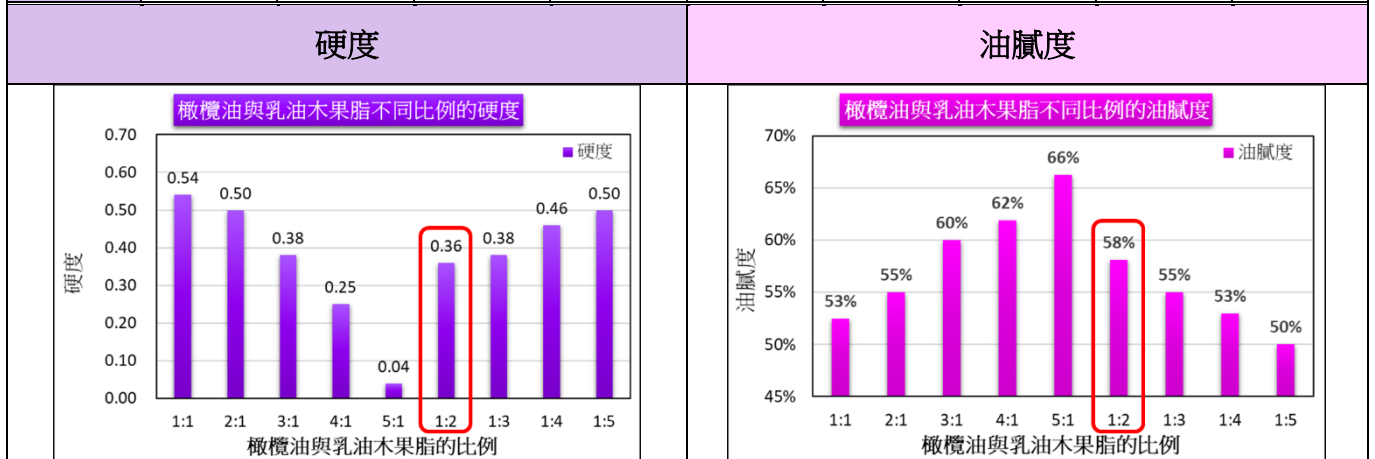
實驗四 改變**橄欖油**比例製作成膏體，測試硬度與油膩度差異(照片來源：作者拍攝)

油脂比例	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1
外觀					
	(照片來源：作者拍攝)				
油脂比例	1:1	1:2	1:3	1:4	1:5



(照片來源：作者拍攝)

油脂比例	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1	1:2	1:3	1:4	1:5
硬度	0.54	0.50	0.38	0.25	0.04	0.36	0.38	0.46	0.50
油膩度	53%	55%	60%	62%	66%	58%	55%	53%	50%



●結果與討論

- 橄欖油與乳油木果脂比例為5:1時最軟，1:1時最硬。
- 橄欖油與乳油木果脂比例為1:2時最接近我們選擇硬度為0.32，油膩度約58%的標準。

實驗五 改變亞麻仁油比例製作成膏體，測試硬度與油膩度差異(照片來源：作者拍攝)




油脂比例	1:1	2:1	3:1	4:1	5:1	1:2	1:3	1:4	1:5
硬度	0.56	0.48	0.40	0.28	0.18	0.36	0.38	0.46	0.52
油膩度	50%	53%	57%	60%	63%	58%	54%	52%	49%



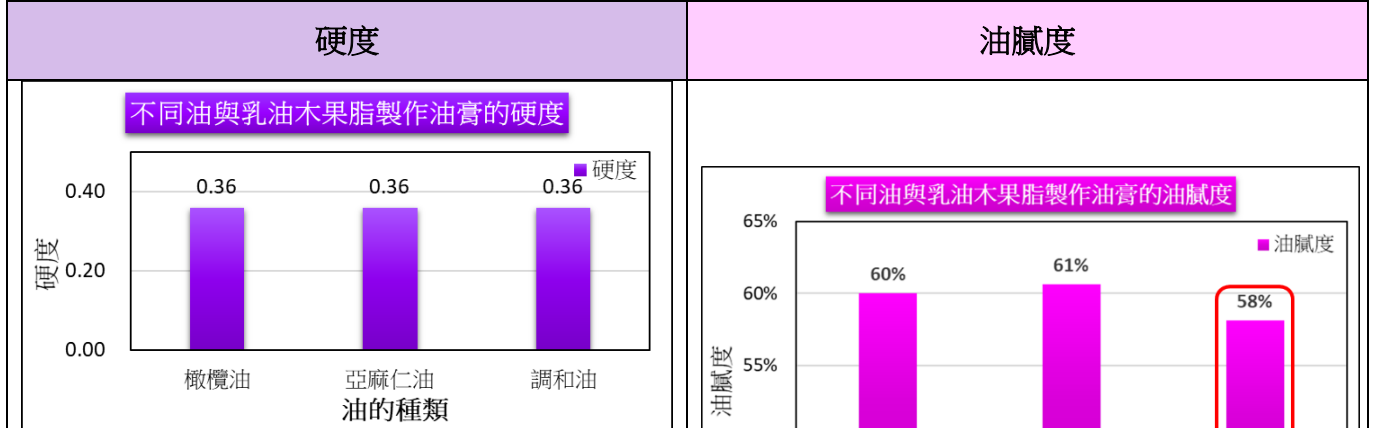
●結果與討論

- 根據實驗結果，亞麻仁油與橄欖油的實驗結果相似。
- 亞麻仁油與乳油木果脂比例為1:2時最接近我們選擇硬度為0.32，油膩度約58%的標準。

實驗六 比較兩种植物油與調合油(混合兩种植物油)製作成膏體，測試硬度與油膩度差異

油的種類	橄欖油	亞麻仁油	調合油
外觀			
(照片來源：作者拍攝)			

油的種類	橄欖油	亞麻仁油	調合油	油的種類	橄欖油	亞麻仁油	調合油
硬度	0.36	0.36	0.36	油膩度	60%	61%	58%



深度	右上深度	右下深度	左上深度	左下深度	中間深度
橄欖油	0.7	0.9	0.8	0.8	1.0
亞麻仁油	1.0	0.8	0.8	0.9	0.7
調合油	0.9	0.8	0.8	0.9	0.8

●結果與討論

1. 橄欖油、亞麻仁油及調合油(橄欖油混合亞麻仁油)與乳油木果脂比例為**1:2**製作出的膏體硬度平均後都是0.36，但**調合油**製作的膏體測試5個位置的硬度是最平均的。
2. **調合油**與乳油木果脂比例為**1:2**製作出的膏體油膩度為**58%**，最符合我們設定的標準。
→**調合油(橄欖油混合亞麻仁油比例為1:1)**適合作為手指膏的**基底油**。

探究四 探討油脂加入不同蠟製作成膏體，測試硬度的差異

(一)實驗說明

1. 根據探究三的實驗結果，得知**調合油(橄欖油混合亞麻仁油比例為1:1)**適合作為手指膏的**基底油**，調合油與乳油木果脂比例為1:2，製作出的膏體油膩度符合我們自設的標準**58%**，但是硬度比自訂的標準0.32大。
2. 在參考第**58**屆作品文獻中提到不同的蠟會改變油膩度與硬度。因此，我們改變不同市面上蠟的種類製作成膏體，找出何種蠟製作的膏體符合我們設定硬度0.32，油膩度58%的標準。

3.我們定義適合製作手指膏的基底油與蠟的種類與比例稱為基底膏。

(二)實驗步驟

實驗七、在基底油中加入**石蠟**、**蜜蠟**、**蜂蠟**製作成基底膏，以自製測量工具測量硬度的差異。

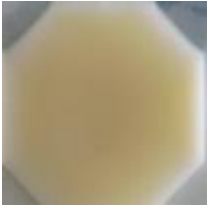
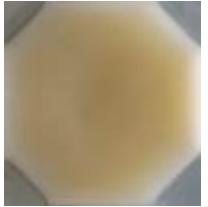

- 1.取基底油1.7g與乳油木果脂3.3g，分別加入石蠟、蜜蠟、蜂蠟1g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.取基底油1.8g與乳油木果脂3.7g，分別加入石蠟、蜜蠟、蜂蠟0.5g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 3.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，比較1g的蠟與0.5g的蠟製作出的膏硬度的差異。

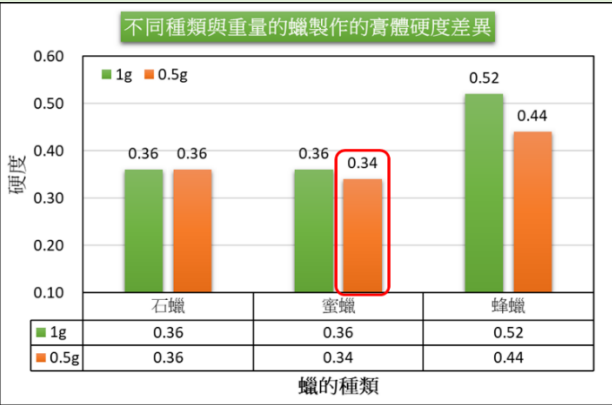
實驗八、改變**蜜蠟**重量後的基底膏，以自製測量工具測量硬度的差異。

- 1.取基底油：乳油木果脂比例為1:2，分別加入0.5g、0.4g、0.3g、0.2g、0.1g的蜜蠟配置成總重量為6g，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
- 2.以自製的測量工具量測，重複實驗5次，比較各硬度的差異。

(二)實驗結果

實驗七 在基底油中加入**石蠟**、**蜜蠟**、**蜂蠟**製作成膏體，以自製測量工具測量**硬度**的差異

種類	石蠟	蜜蠟	蜂蠟
外觀			
(照片來源：作者拍攝)			



不同種類與重量的蠟製作的膏體硬度差異

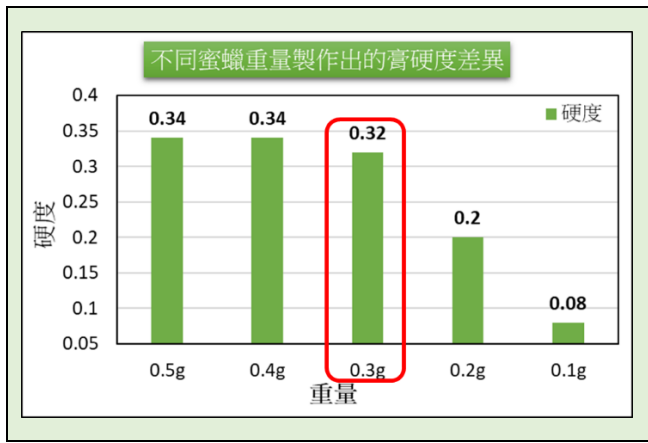
蠟的種類	1g	0.5g
石蠟	0.36	0.36
蜜蠟	0.36	0.34
蜂蠟	0.52	0.44

●結果與討論

- 1.在硬度量測中明顯看出蜂蠟的硬度最硬。
- 2.添加石蠟與蜜蠟發現硬度數值差異不大，但其中蜜蠟重量變少時，硬度有些微降低。
- 3.因此，我們後續改變**蜜蠟**添加的重量，嘗試找到硬度符合我們所選標準的重量。

實驗八 膏體中改變**蜜蠟**重量後，以自製測量工具測量硬度的差異

蜜蠟重量	0.5g	0.4g	0.3g	0.2g	0.1g
硬度	0.34	0.34	0.32	0.2	0.08



●結果與討論

1. 蜜蠟重量為0.5g硬度大；當蜜蠟為0.1g硬度小。發現當蜜蠟重量越多時，硬度越硬；當蜜蠟重量越少時，硬度越軟。
2. 蜜蠟重量0.3g時最符合我們選擇硬度為0.32的標準。
→我們採0.3g的蜜蠟混合基底油配置成總重量為6g作為手指膏的基底膏。

探究五 探討添加不同色料及植物粉製成手指膏的上色效果

(一)實驗說明

1. 由實驗八的研究，我們找到調合油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜蠟0.3g製作出的基底膏符合我們設定的標準硬度為0.32，油膩度為58%。
2. 製作出的基底膏膏體呈現乳黃色，塗抹在紙上是沒有顏色的。我們先以添加不同重量的植物色粉，觀察要添加多少重量塗抹出來的手指膏會有顏色，而且不影響塗抹的滑順度。
3. 我們查閱了市面上能取得的可食用的色料，發現市面上色料有分成烘焙用蔬果植物粉、口紅色粉、食用色粉、食用色膏以及食用色素水添加製成手指膏，找出容易塗色且顏色明顯的色料。

(二)實驗步驟

實驗九、在基底膏中添加不同重量植物色粉製成手指膏，以自製測量工具測量上色滑順度

1. 固定總克數6g中，取基底油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜蠟0.3g，分別加入0.5g、1.0g、1.5g、2.0g、2.5g、3.0g的蔬果植物粉，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
2. 以自製測量工具測量滑順度，重複實驗5次平均做比較觀察量測結果。

實驗十、在基底膏中添加不同種類的色料製成手指膏，測試上色滑順度與顏色效果

1. 固定總克數6g中，取基底油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜蠟0.3g，分別加入分別加入2.5g的蔬果植物色粉、口紅色粉、食用色粉、食用色膏、食用色素水，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
2. 以手機拍照再輸入電腦判讀結果觀察RGB顏色量測，重複實驗5次平均做比較結果。

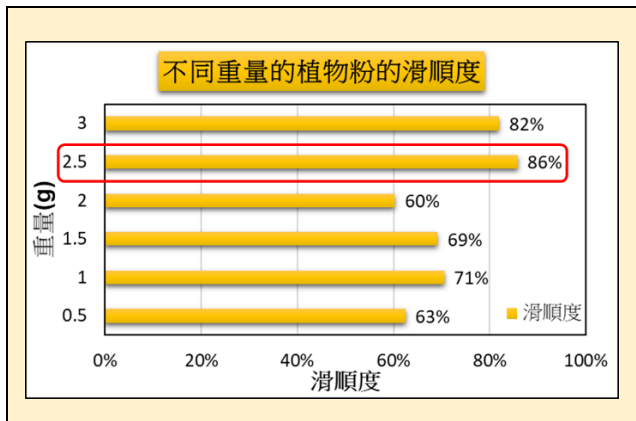
實驗十一、自製彩色手指膏完成花的著色圖

1. 固定總克數6g中，取基底油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜蠟0.3g，分別加入2.5g的蔬果植物色粉、口紅色粉，隔水加熱攪拌50下後倒入模具製成彩色調色盤。
2. 蔬果植物色粉、口紅色粉製作的手指膏進行作品塗色，比較顏色差異。

(三)實驗結果

實驗九 在基底膏中添加不同重量植物色粉製成手指膏，以自製測量工具測量上色滑順度

植物粉重量	0.5g	1g	1.5g	2g	2.5g	3g
滑順度	82%	86%	60%	69%	71%	63%



●結果與討論

1.添加3g與2.5g的植物粉製作出的手指膏滑順度大，但是3g植物粉製作出的手指膏會有較大粉末顆粒；2g植物粉製作出的手指膏最不滑順；

2.2.5g植物粉製作出的手指膏滑順好推又易上色作為最佳上色重量。

→我們採添加**2.5g的植物粉**作為彩色手指膏的色粉重量。

實驗十 在基底膏中添加不同種類的色料製成手指膏，測試上色滑順度與顏色效果

種類	蔬果植物粉	口紅色粉	食用色粉	食用色膏	食用色素水												
上色																	
(照片來源：作者拍攝)																	
滑順度	色料種類	左 R 值	上色試體	右 R 值	R 值 差異												
<table border="1"> <caption>不同色料製作的手指膏滑順度比較</caption> <thead> <tr> <th>色料種類</th> <th>滑順度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>蔬果植物粉</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>口紅色粉</td> <td>91%</td> </tr> <tr> <td>食用色粉</td> <td>80%</td> </tr> <tr> <td>食用色膏</td> <td>78%</td> </tr> <tr> <td>食用色素水</td> <td>76%</td> </tr> </tbody> </table>	色料種類	滑順度	蔬果植物粉	91%	口紅色粉	91%	食用色粉	80%	食用色膏	78%	食用色素水	76%	蔬果植物粉	145		150	5
	色料種類	滑順度															
	蔬果植物粉	91%															
	口紅色粉	91%															
	食用色粉	80%															
食用色膏	78%																
食用色素水	76%																
口紅色粉	139		136	3													
食用色粉	96		106	10													
食用色膏	113		133	20													
食用色素水	152		165	13													

●結果與討論

1.從右邊圓圈和左邊圓圈來比較R值差異，我們感覺R值差異越小，塗抹後顏色越均勻。

2.色膏、色粉、色素水不易溶於自製基底膏，會呈現油水分離的狀況，以至於顏色不均勻。

3.由數據得知蔬果植物粉與口紅色粉的R值都差異小，但蔬果植物粉塗抹後顏料上會呈現細微顆粒，口紅色粉塗抹後顏色最均勻且無顆粒。

→**口紅色粉**及**蔬果植物粉**都適合調製成自製手指膏。

實驗十一 自製彩色手指膏完成花的著色圖

顏色 色料成分	彩色手指膏	著色圖
蔬果植物粉		
(照片來源：作者拍攝)		



●結果與討論

1. 蔬果植物粉的手指膏會有細微顆粒，而且出油現象較明顯(紅筆圈出的區域為出油的範圍)。
 2. 蔬果植物粉的手指膏顏色偏暗沉，口紅色粉的手指膏顏色鮮豔。
 3. 口紅色粉比蔬果植物粉製作的手指膏上色更均勻。
- 口紅色粉製作的手指膏是最佳的選擇。

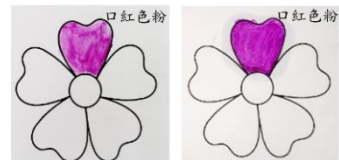
探究六 探討不同保存方式對手指膏的影響

(一)實驗說明：

1. 利用天然的植物粉製作手指膏，我們擔心使用後放置一段時間會有發霉的問題，因此利用食物保存(醃製中多加糖或加鹽、照紫外光、冷藏)的方式，進一步加工手指膏，觀察其變化。
2. 觀察後我們發現不加工的手指膏，放置一段時間也沒有發霉的現象。但其中我們發現加工後的手指膏塗抹在紙上，顏料上色的出油度會有變化。
3. 未加工的手指膏塗抹後靜置一段時間，無論是蔬果植物粉(圖十五)或是口紅色粉(圖十六)製作的都會發現有出油的現象，其中蔬果植物粉出油現象較嚴重。



圖十五、蔬果植物粉手指膏著色圖
(照片來源：指導老師拍攝)



圖十六、口紅色粉手指膏著色圖
(照片來源：指導老師拍攝)

(二)實驗步驟

實驗十二、不同的保存方法加工手指膏，以自製測量工具測量硬度與塗抹後出油度的差異

1. 取調合油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜臘0.3g，分別加入2.5g的蔬果植物粉與口紅色粉。
2. 以醃製(加糖1.5g或加鹽1.5g) 隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
3. 以殺菌(照紫外光30分)後，室溫放置一天凝固成膏。
4. 以低溫(冷藏)放置一天後凝固成膏。
5. 以自製測量工具測量硬度，重複實驗5次平均做觀察比較量測結果。
6. 塗抹在相同圖案上，觀察出油度的差異，比較觀察結果。

實驗十三、添加不同糖的重量加工手指膏，觀察塗抹後出油度的差異。

1. 取調合油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜臘0.3g，分別加入2.5g的蔬果植物粉，分別加入0.5g、1.0g、1.5g、2.0g、2.5g、3.0g的糖，隔水加熱攪拌50下後倒入模具，室溫放置一天凝固成膏。
2. 塗抹在相同的圖案上，觀察出油度的差異，比較觀察結果。

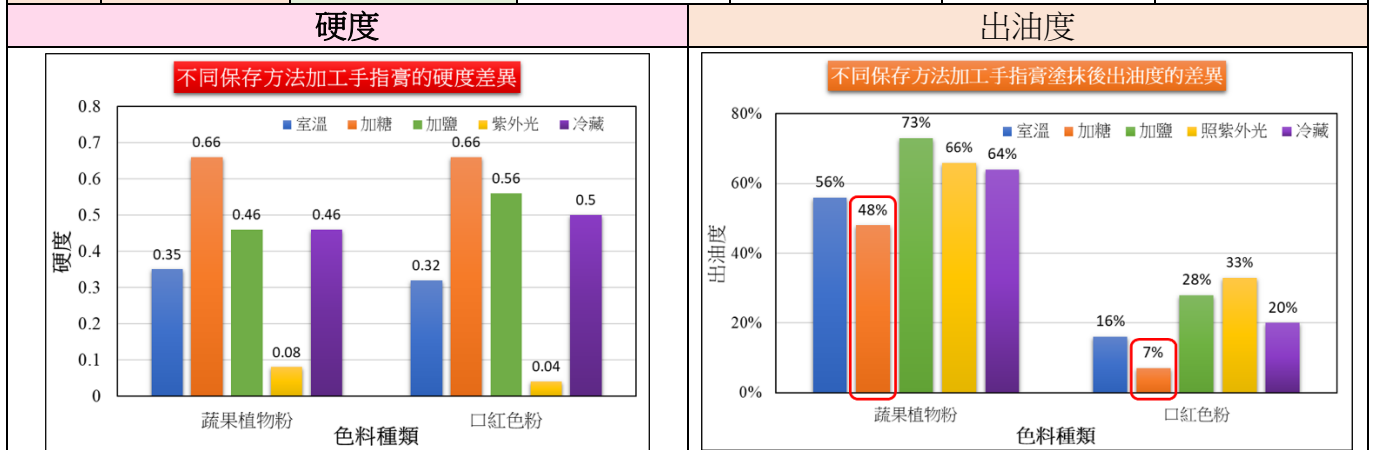
實驗十四、彩色手指膏加工前後的差異

自製彩色手指膏與加工(1.5g糖)彩色手指膏塗抹在相同的圖案上，觀察塗抹後的顏色差異。

(三)結果與討論

實驗十二 不同的保存方法加工手指膏，以自製測量工具測量硬度與塗抹後出油度的差異

測量方式	保存方法 色粉種類	室溫(未加工)	加糖	加鹽	照紫外光	冷藏
		硬度	蔬果植物粉	0.35	0.66	0.46
	口紅色粉	0.32	0.66	0.56	0.04	0.5
出油度	蔬果植物粉	56%	48%	73%	66%	64%
	口紅色粉	16%	7%	28%	33%	20%

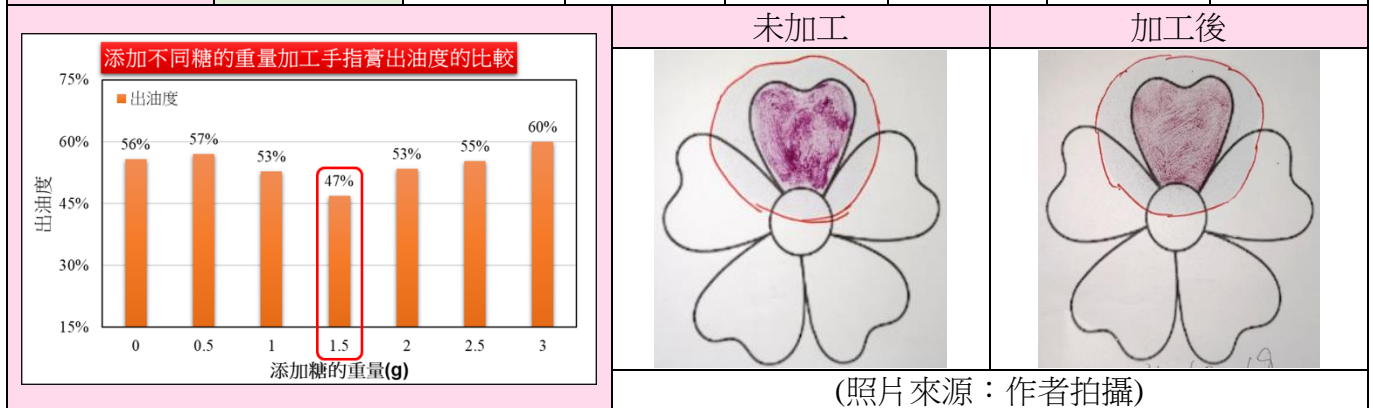


●結果與討論

1. 無論是未加工或是以各種保存方式加工手指膏，經過放置60天後均無發現發霉現象。
 2. 實驗後發現經過紫外光照射加工的手指膏會變軟。
 3. 加鹽、加糖及冷藏加工的手指膏則是硬度增加，其中以加糖的手指膏變最硬。
 4. 塗抹於紙張後，加工製作的手製膏比未加工(室溫)出油度大的加工方法是：加鹽、照紫外光與冷藏。
 5. 加糖加工的手指膏比未加工(室溫)的出油度減少許多。
- 我們製作的手指膏無發霉的問題，但另外發現添加糖加工製作的手指膏可減少出油率。

實驗十三 添加不同糖的重量加工手指膏，觀察塗抹後出油度的差異。

加糖重量 色粉種類	0 g(未加工)	0.5 g	1.0 g	1.5 g	2.0 g	2.5 g	3.0 g
蔬果植物粉	56%	57%	53%	47%	53%	55%	60%



●結果與討論

實驗後發現加入1.5克糖的手指膏，能減少手指膏的出油度。

實驗十四 彩色手指膏加工前後的差異

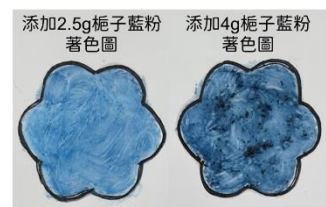
色膏種類	蔬果植物粉	口紅色粉
彩色手指膏調色盤	<p>未加工的彩色手指膏</p>	<p>未加工的彩色手指膏</p>
	<p>加工的彩色手指膏(蔬果植物粉)</p>	<p>加工的彩色手指膏(口紅色粉)</p>
	(照片來源：作者拍攝)	
塗色比較	<p>蔬果植物粉手指膏著色圖</p>	<p>加工蔬果植物粉手指膏著色圖</p>
	<p>口紅色粉手指膏著色圖</p>	<p>加工口紅色粉手指膏著色圖</p>
	(照片來源：作者拍攝)	

●結果與討論

1. 無論是蔬果植物粉或是口紅色粉製作的手指膏以糖加工比未加工的，塗抹在圖案上出油現象都有減少。
2. 以糖加工的蔬果植物粉手指膏出油現象減少；口紅色粉手指膏則差異不大。
3. 我們觀察到添加糖加工的手指膏硬度比較大，室溫下保存不易軟化。

伍、討論

1. 在探究五中，添加色粉讓基底膏變成有顏色的手指膏，我們發現加入的蔬果植物色粉越多，顏色越明顯，但是添加越多塗色後殘留的顆粒會越多(如圖十六)。




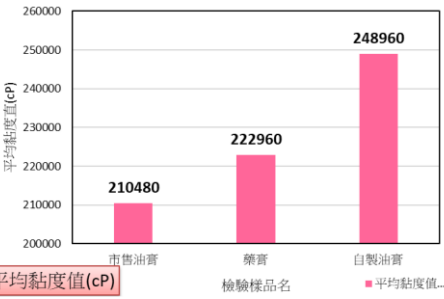
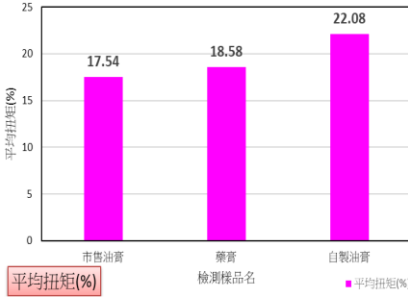
圖十六、添加不同重量的蔬果植物粉著色圖
(照片來源：指導老師拍攝)

2. 實驗十中發現色素水及色膏都無法與色素水結合。我們經過查詢文獻，文獻中提及乳化劑是一種界面活性劑，它同時具有「親水端」跟「親油端」，可以把本來不互溶的油跟水形成穩定的混合液。因此，當食品製作過程需要將油與水均勻混合在一起的時候，就可以加入乳化劑。而根據我們的測試結果添加微量的乳化劑的確能有效能讓色素水與基底膏混合。



圖十七、含色素水的基底膏添加乳化劑隔水加熱攪拌的差異
(照片來源：指導老師拍攝)

3.我們將自製基底膏及市售藥膏、DIY膏，以專業儀器測量其粘度，如下表，

BROOKFIELD AMETEK DV1 黏度計	平均黏度值(cP)	平均扭矩(%)																														
<table border="1"> <tr><td>設備</td><td>VISCOMETER</td></tr> <tr><td>機台品牌</td><td>BROOKFIELD AMETEK</td></tr> <tr><td>型號</td><td>DV1 M-LV</td></tr> <tr><td>檢測容器</td><td>棕色樣本瓶-30ml</td></tr> <tr><td>測試時間</td><td>3 min</td></tr> <tr><td>轉子型號</td><td>LV-04 #64</td></tr> <tr><td>測量溫度</td><td>25±1°C</td></tr> </table> 	設備	VISCOMETER	機台品牌	BROOKFIELD AMETEK	型號	DV1 M-LV	檢測容器	棕色樣本瓶-30ml	測試時間	3 min	轉子型號	LV-04 #64	測量溫度	25±1°C	 <table border="1"> <caption>平均黏度值(cP)</caption> <thead> <tr><th>檢驗樣品名</th><th>平均黏度值(cP)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>市售油膏</td><td>210480</td></tr> <tr><td>藥膏</td><td>222960</td></tr> <tr><td>自製油膏</td><td>248960</td></tr> </tbody> </table>	檢驗樣品名	平均黏度值(cP)	市售油膏	210480	藥膏	222960	自製油膏	248960	 <table border="1"> <caption>平均扭矩(%)</caption> <thead> <tr><th>檢驗樣品名</th><th>平均扭矩(%)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>市售油膏</td><td>17.54</td></tr> <tr><td>藥膏</td><td>18.58</td></tr> <tr><td>自製油膏</td><td>22.08</td></tr> </tbody> </table>	檢驗樣品名	平均扭矩(%)	市售油膏	17.54	藥膏	18.58	自製油膏	22.08
設備	VISCOMETER																															
機台品牌	BROOKFIELD AMETEK																															
型號	DV1 M-LV																															
檢測容器	棕色樣本瓶-30ml																															
測試時間	3 min																															
轉子型號	LV-04 #64																															
測量溫度	25±1°C																															
檢驗樣品名	平均黏度值(cP)																															
市售油膏	210480																															
藥膏	222960																															
自製油膏	248960																															
檢驗樣品名	平均扭矩(%)																															
市售油膏	17.54																															
藥膏	18.58																															
自製油膏	22.08																															
<p>扭矩值 10-100%在此範圍內測得黏度值是具有可信度 扭矩與檢測樣品的黏度成正比，黏度越大，所需扭矩也越大 故可得知，自製膏體之基底其黏度值相似</p>																																

陸、結論

1.市售膏體、藥膏、DIY膏類，有添加化學原物料對幼童都不安全，會有誤食的危險；因此我們設計實驗以植物油脂來製作滑順、固化又能畫畫的手指膏。

2.市售膏體的成分大多以油、脂、蠟。我們查閱文獻自製膏體最佳比例為油20%脂60%蠟20%，我們發現植物油與調合油的硬度及油膩度與市售膏相似，調合油是兩種以上植物油調配而成，因此我們朝著植物油、改變油脂比例、改變不同蠟及蠟的克數等多方面實驗來進行探究。

3.在探究一中，如何做出好塗抹且易上色的手指膏？

我們選擇**硬度為0.32且油膩度約58%**的膏體作為手指膏製作的標準。

4.在探究二中，哪一種油脂類型接近我們選擇製作標準的膏體？

學校植物油做出的膏體較接近我們選擇的標準。但是市售植物油做出的膏體特性與學校植物油不相同，因此我們猜測學校植物油並非單一類型的植物油。

5.在探究三中，哪一種油脂比例接近我們選擇製作標準的膏體？

橄欖油混合亞麻仁油比例為1:1的調合油與乳油木果脂比例為1:2製作出的膏體，最符合我們設定的標準。因此**調合油**適合作為手指膏的**基底油**。

6.哪一種蠟與基底油的比例符合我們選擇製作標準的膏體？

0.3g的蜜蠟混合基底油配置成**總重量為6g**符合製作的標準。因此**基底油添加蜜蠟**稱為**基底膏**。

7.在探究五中，哪一種食用色料能製作安全又可食用的手指膏？

我們用**蔬果植物粉**及**口紅色粉**製作出的色膏，既能上色又好塗抹，蔬果植物粉色調偏暗沉穩重、口紅色粉色調鮮豔活潑。

8.手指膏製作步驟：

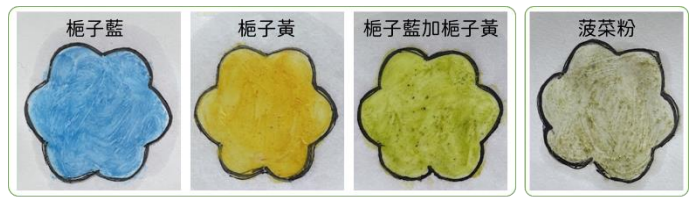


9.蔬果植物粉製作出的手指膏塗色後放置一段時間會有出油的現象，添加**1.5g的糖**後發現出油的現

象有改善。

10.經由實驗的結果，橄欖油混合亞麻仁油的調合油加入乳油木果脂及蜜蠟，以隔水加熱，攪拌50下，再加入2.5g口紅色粉製作的手指膏，不僅好塗抹於紙張且顏色分明好上色。抹脂手指膏安全無毒又好推，適合幼兒使用。

11.不同顏色的蔬果植物色粉製作的手指膏塗抹後顏色的飽和度會有差異。例如以梔子藍與梔子黃色粉製作的，塗抹後顏色會比較均勻且飽滿(如圖十八)；以菠菜粉塗抹後會比較不飽滿與不均勻(如圖十九)。由成分發現梔子藍



圖十八
圖十九
蔬果植物粉手指膏著色圖(照片來源：指導老師拍攝)

與梔子黃色粉中有含麥芽糊精的成分。之後的研究方向可以朝著純植物粉末再添加麥芽糊精等成分製作手指膏，讓天然植物色粉製作的手指膏顏色更加鮮豔與飽滿。

柒、參考資料

1.手指膏Instagram posts (photos and videos)

取自：[#手指膏 Instagram posts \(photos and videos\) - Picuki.com](#)

2.宅在家中放暑假-自製天然顏料畫手指畫

取自：[宅在家中放暑假-自製天然顏料畫手指畫 - Kaleidodrops](#)

3.【寶寶手指膏】純天然蔬果顏料派對

取自：[【寶寶手指膏】純天然蔬果顏料派對2月場 | ACCUPASS 活動通](#)

4.琥珀—維基百科，自由的百科全書；取自：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%90%A5%E7%8F%80>

5.石蠟—維基百科，自由的百科全書；取自：<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%9F%B3%E8%9C%A1>

6.冷壓油：<https://www.google.com/search?q=%E5%86%B7%E5%A3%93%E6%B2%B9>

7.熱壓油：<https://www.google.com/search?q=%E7%86%B1%E5%A3%93%E6%B2%B9>

8.調合油：<https://www.google.com/search?q=%E8%AA%BF%E5%92%8C%E6%B2%B9>

9.剩食環保再利用--- 自製天然環保「蔬果蠟筆」之探究。國立嘉義大學附設實驗國民小學。嘉義市第 37 屆中小學科學。

10.洪瓏禎，指導老師 潘瑾卿 蔡明致，「少一色的蠟筆」自製植物色素蠟筆的改良。中華民國第 62 屆中小學科學展覽會。

11.黃鐔楷、陳韋齊、張翔硯、王奕欽。指導老師 黃淑筠、王智瓊，「筆」—「筆」，誰最「蠟」！中華民國第 58 屆中小學科學展覽會。

【評語】 082917

本研究自製彩色手指膏很有創意，研究還算完整。雖然研究製作了手指膏，但對其長期保存和使用穩定性進行的測試不足，缺乏對產品在不同環境條件下（如高溫、低溫、潮濕等）的性能表現的觀察和分析。建議可以總比例（含操縱變因），逐步探究手指膏質地的差異性。乳化劑的使用將有助於改善色粉與基底膏的融合，也值得探究。報告很流暢，口條很好，問題的掌握及回答亦佳。

作品簡報

塗脂用色抹粉

抹脂手指膏





摘要

本研究的目的主要是探討油、脂、蠟以不同的種類及不同的比例加上植物粉所製成的色膏，其硬度與油膩度與市售膏體的差異性。研究後，我們選擇橄欖油與亞麻仁油製成調合油作為製作手指膏的基底油，再以基底油與乳油木果脂比例為1:2加入0.3g的蜜蠟作為製作手指膏的基底膏，最後我們在基底膏內分別加入蔬果植物粉及口紅色粉製成彩色手指膏。彩色手指膏塗色後發現，兩者顏色鮮艷程度不一樣，各有特色；蔬果植物粉製作的手指膏塗色後會有出油嚴重的情形，而添加糖會改善手指膏出油的現象。最後，我們製作出安全無毒適合幼童使用的彩色顏料，既可以讓幼童們開心也可以爸媽放心的彩色手指膏。



壹 前言

一、研究動機

我的阿公是一位快樂農夫，最近在網路上學習如何自製藥膏。「阿公你在做甚麼？」阿公笑笑地說：「我在做左手香膏啦！送你一罐。」當我們好奇左手香膏如何製作時，胖均均隨手挖了一坨塗在他的傷口上，他說：「舒服又好用讚啦！」藥膏或者消腫藥膏、精油膏有那麼神奇嗎？

如果利用膏類的成分做出可食用的無毒色膏讓幼兒孩童安心使用呢？因為在新聞中常能看見有兒童誤食非無毒蠟筆而中毒的事件，尤其是幼兒拿到甚麼都往嘴巴放！要是發生意外的話，那該怎麼辦呢？

於是我們決定用藥膏中的油、脂與蠟的成分，做一個無毒防誤食的彩色顏料，讓大家在使用的時候，不用擔心會有誤食而導致中毒的現象！這樣不僅能讓年齡較小的孩童一邊開心的用手指塗塗抹抹，還能做出繽紛亮麗、讓畫圖變更有意思的畫作！

二、研究目的：自製可食用彩色手指膏

- 01 比較市售膏體與自製膏體，測試硬度與油膩度的差異
- 02 利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異
- 03 改變各種植物油的油脂比例製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異
- 04 探討油脂加入不同蠟製作成膏體，測試硬度的差異
- 05 探討添加不同色料及植物粉製作成手指膏的上色效果
- 06 探討不同保存方式對手指膏的影響

貳 研究設備及器材

參考作品說明書

參 研究過程及方法

一、實驗設計說明

探究1	探究2	探究3	探究4	探究5	探究6
實驗1 市售與自製膏體的比較	實驗2 不同油脂型態的比較 實驗3 不同植物油的比較	實驗4 不同比例橄欖油的比較 實驗5 不同比例亞麻仁油比較 實驗6 兩種植物油的比較	實驗7 不同蠟硬度比較 實驗8 改變蠟重量硬度比較	實驗9 不同食用色素RGB比較 實驗10 植物粉上色度的比較 實驗11 利用自製手指膏畫畫囉！	實驗12 加工手指膏硬度與塗色變化 實驗13 改變糖重量的手指膏塗色變化 實驗14 未加工與加工彩色手指膏的比較

肆 實驗結果與討論

探究一 比較市售膏體與自製膏體，測量硬度與油膩度的差異

(一)實驗說明

我們想法是要做出好塗抹且易上色的手指膏。一開始先與爺爺學習藥膏的作法，做出的成品測量其硬度與油膩度，與市售不同種類的膏體作比較，定義好塗抹的硬度與油膩適中的數值。

(二)實驗結果

實驗一 利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異

膏體種類	自製膏體	1號油膏	2號油膏	3號油膏	4號油膏
外觀					
膏體種類	自製	1號	2號	3號	4號
硬度	0.22	0.42	0.32	0.32	0.24
油膩度	63%	54%	58%	59%	56%

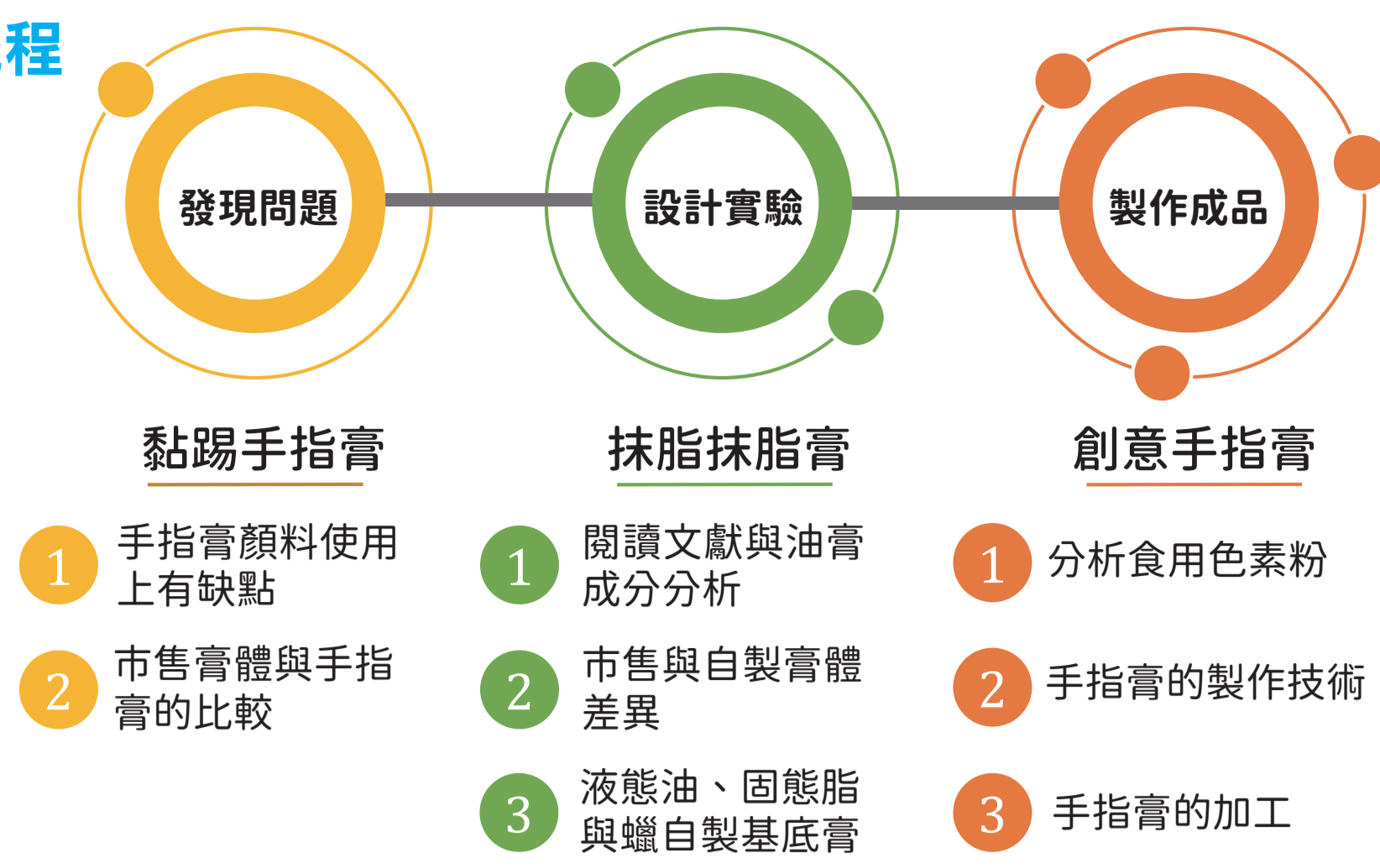
市售油膏及自製油膏硬度比較

市售油膏及自製油膏油膩度比較

結果與討論

- 1.量測的深度與最大深度的差值是我們自定義的硬度。
 - 2.比較自製膏體市售4種膏體中，我們自製的硬度最軟、油膩度最高。
 - 3.市售膏體(1~4號)中，選擇最好塗抹且油膩度適中的是2號膏體，其硬度為0.32，油膩度58%。
- 因此，我們以硬度為0.32，油膩度約58%作為手指膏製作的標準。

二、實驗流程



三、研究方法

硬度測試(自設硬度)

長90cm透明管在上方以磁鐵吸住鐵釘，當磁鐵滑開時，讓鐵釘沿著透明管落下，鐵釘會埋入試體中

油膩度測試

取0.5g膏體、放置4*4(cm)的吸油紙上

上下以壓克力板夾取，以2kg重水瓶壓30秒後

算取其吸油面積與全部面積的百分比定義為油膩度

上色度測試

取0.5g膏體、塗抹於車子的兩顆前輪上

將重500g油土放置小車上，小車前端懸掛80g砝碼

拉動車子，使上色輪胎在90cm長的白紙上行

計算白紙上有顏色區域的長度總和與90cm白紙長的百分比定義為上色度。

顏色均勻度

取0.5g膏體，以手指一氣抹過去

並將上色試體左、右標上00

以手機拍照再輸入電腦判讀結果觀察RGB顏色量測，比較左、右R值差異，差異越小表示顏色越均勻。

名詞定義與手脂膏製作步驟



出油度測試

取凝固的手指膏，以手指塗抹於紙張的花瓣中放置一段時間。以紅筆圈出的區域為出油的範圍

再利用透明方格板計算花瓣內的塗色面積與加上油漬的面積

將(花瓣加上油漬的面積減去花瓣內的塗色面積)除以(花瓣加上油漬的面積)的百分比定義為出油度

$$\text{出油度} = \frac{\text{花瓣加上油漬的面積} - \text{花瓣內的塗色面積}}{\text{花瓣加上油漬的面積}} \times 100\%$$

探究二 利用不同油的特性製作成膏體，測試硬度與油膩度的差異

(一)實驗說明

- 1.製作左手香膏是加入橄欖油(植物油)與凡士林製作，根據實驗一的結果發現膏體偏軟且油。
- 2.因此，我們先以三種不同的油脂型態，市面上的動物油、調合油，學校的廚媽提供給我們的植物油，作出的膏體比較其硬度與油膩度的差異，找出我們定義標準的油類。
- 3.我們購買的調合油中，內含有芥花油、葵花油及特級初榨橄欖油三種油的混合。

(二)實驗結果

實驗二 不同油脂型態製作成膏體，測試其硬度與油膩度差異

油脂型態	市售動物油	學校植物油	市售調合油
外觀			
油脂型態	市售動物油	學校植物油	市售調合油
自設硬度	0.62	0.32	0.34
油膩度	34%	56%	50%

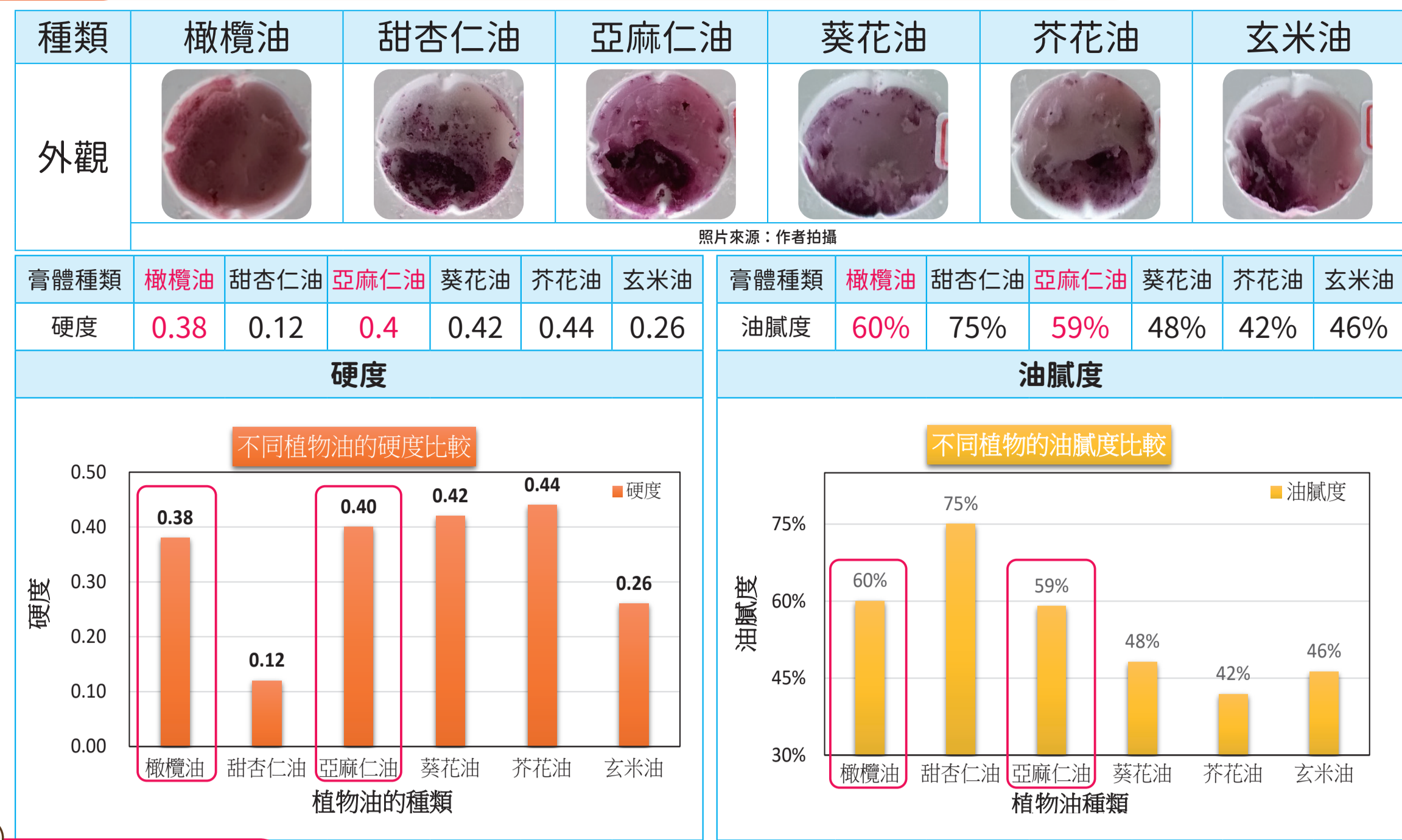
不同油脂型態硬度比較

不同油脂型態油膩度比較

結果與討論

- 1.根據不同油脂型態的油製作出的膏體，其中以動物油的硬度最硬。
- 2.學校植物油製作出的膏體接近我們設定的標準硬度0.32，油膩度58%的膏體。
- 3.我們並不知道學校廚房使用的植物油是何種植物製作而成，因此以市面上可以購買的植物油為研究方向針對植物油做下一步的討論。

實驗三 不同種類植物油製成膏體，測試其硬度與油膩度差異



結果與討論

- 不同植物油製作出的膏體，比較硬度後發現，甜杏仁油最軟，芥花油最硬；比較油膩度發現，甜杏仁油最高，芥花油最低。橄欖油與亞麻仁油製作出的膏體，在硬度及油膩度接近我們選擇硬度0.32，油膩度58%的標準。
- 實驗結果並沒有找到與學校植物油做出的膏體相同的結果。因此我們猜測學校植物油是否以不同的油脂比例或是多種植物油混合而成，因此後續改變橄欖油與亞麻仁油或兩種混合的油脂比例找出最符合標準的。

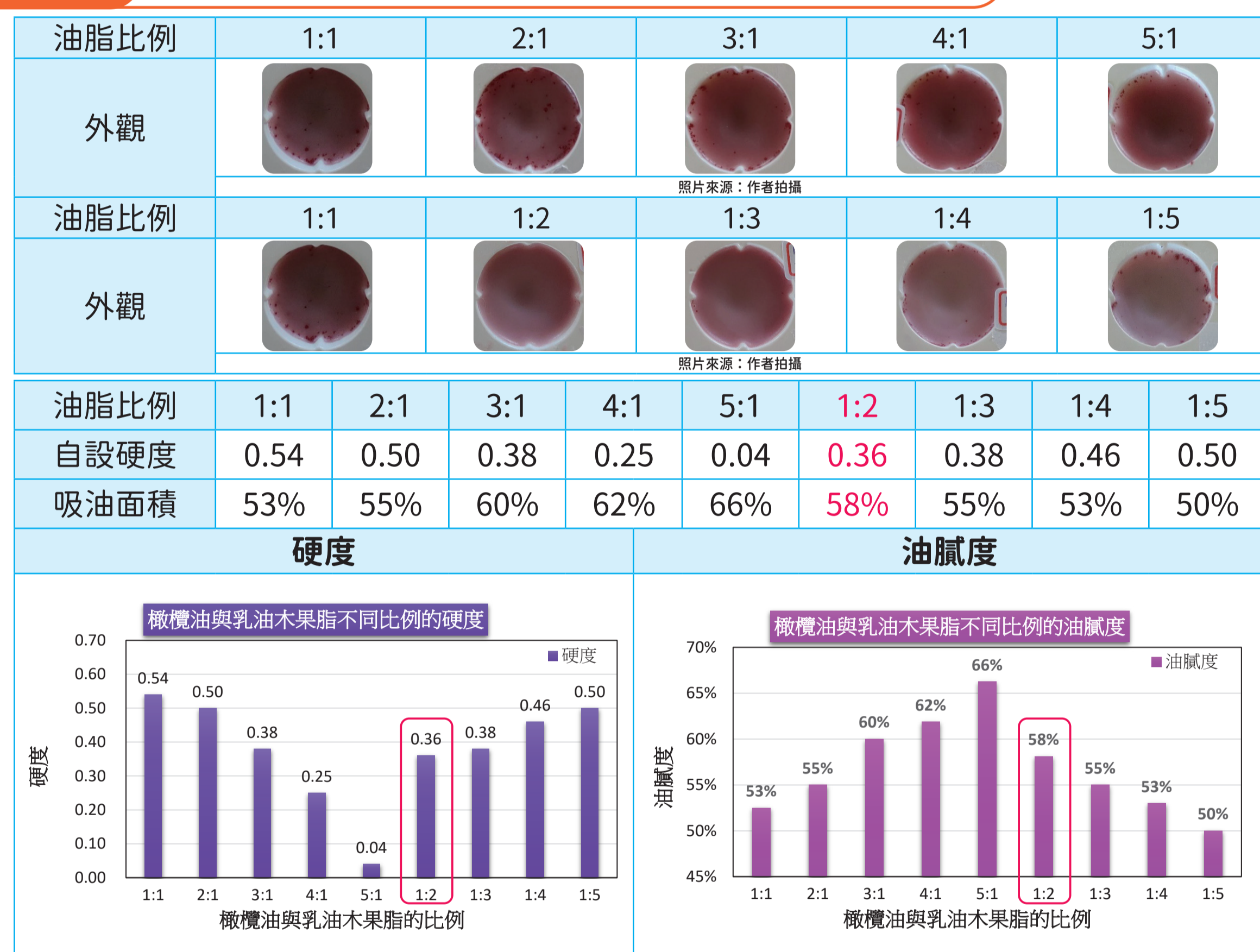
探究三 改變各種植物油的油脂比例製成膏體，測試硬度與油膩度的差異

(一)實驗說明

- 根據探究二結果，橄欖油與亞麻仁油製作出的膏體，在硬度及油膩度接近我們選擇硬度0.32，油膩度58%的標準。
- 改變橄欖油與亞麻仁油或兩種混合的油脂比例製作膏體，找出最符合我們選擇的標準。
- 我們定義適合製作手指膏的植物油種類與比例稱為基底油。

(二)實驗結果

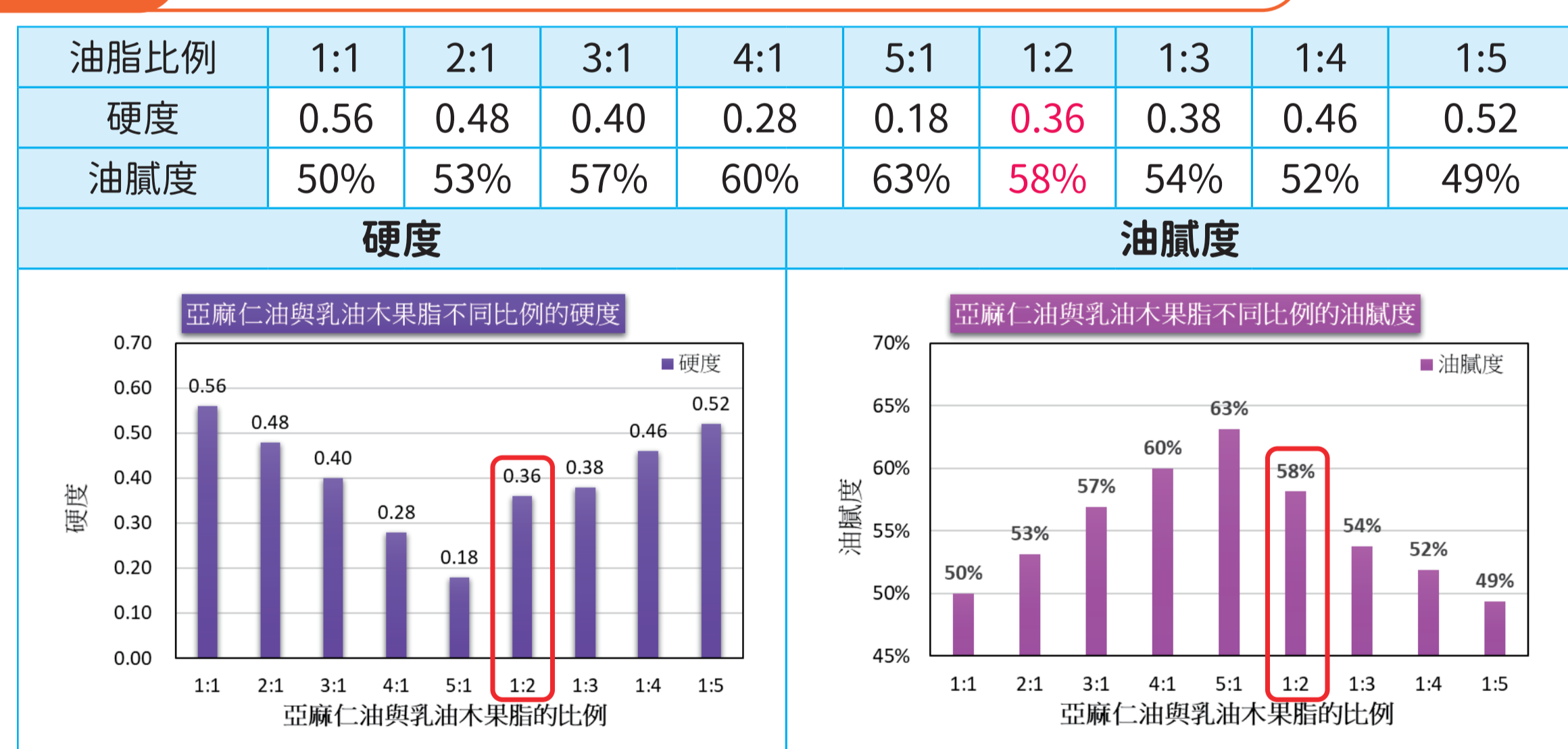
實驗四 改變橄欖油比例製成膏體，測試硬度與油膩度差異



結果與討論

- 橄欖油與乳油木果脂比例為5:1時最軟，1:1時最硬。
- 橄欖油與乳油木果脂比例為1:2時最接近我們選擇硬度為0.32，油膩度約58%的標準。

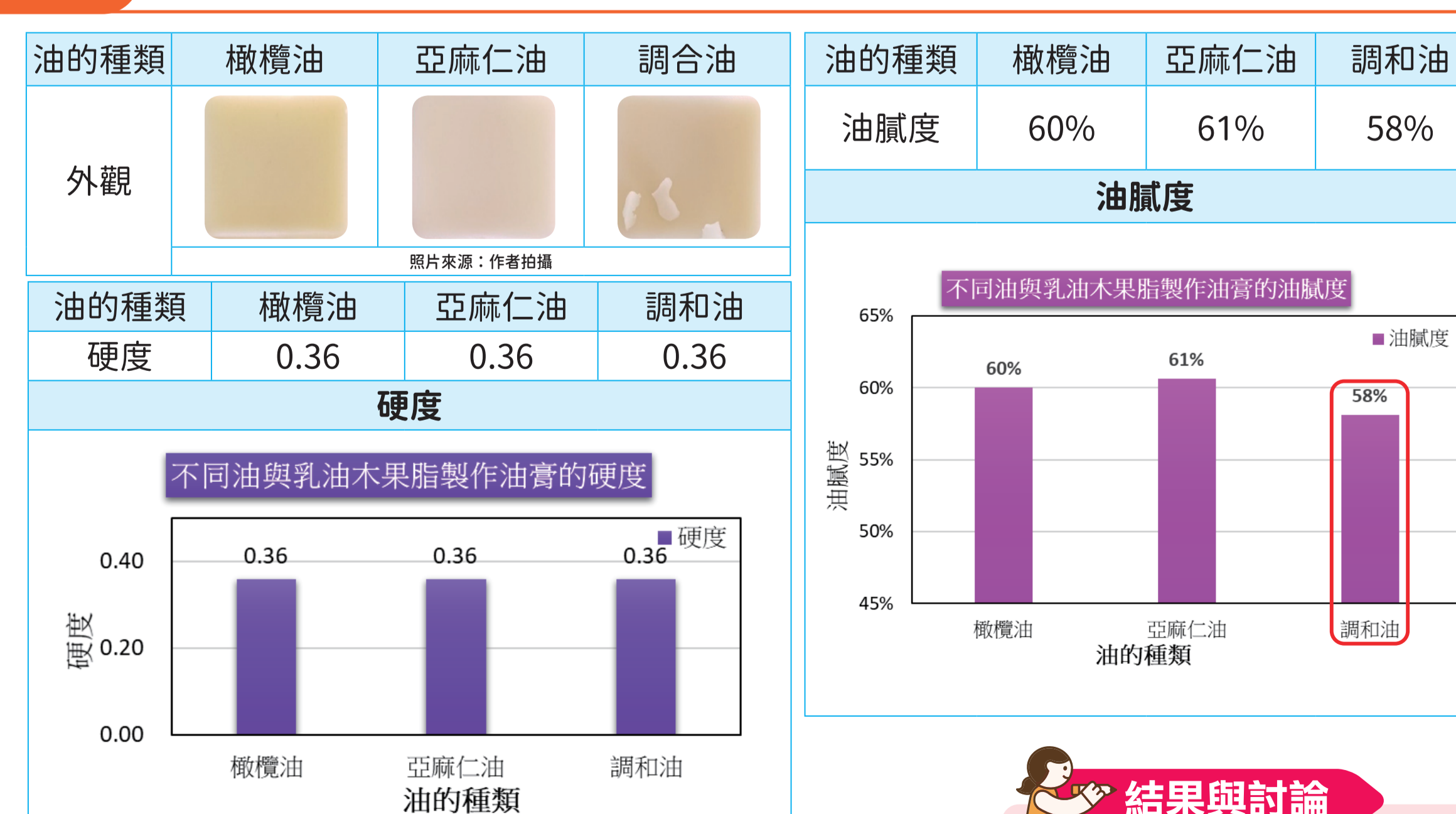
實驗五 改變亞麻仁油比例製成膏體，測試硬度與油膩度差異



結果與討論

- 根據實驗結果，亞麻仁油與橄欖油的實驗結果相似。
- 亞麻仁油與乳油木果脂比例為1:2時最接近我們選擇硬度為0.32，油膩度約58%的標準。

實驗六 比較兩種植物油與調合油(混合兩種植物油)製成膏體，測試硬度與油膩度差異



結果與討論

- 橄欖油、亞麻仁油及調和油(橄欖油混合亞麻仁油)與乳油木果脂比例為1:2製作出的膏體硬度平均後都是0.36，但調和油製作的膏體測試5個位置的硬度是最平均的。
- 調和油與乳油木果脂比例為1:2製作出的膏體油膩度為58%，最符合我們設定的標準。

結果與討論

- 橄欖油、亞麻仁油及調和油(橄欖油混合亞麻仁油)與乳油木果脂比例為1:2製作出的膏體硬度平均後都是0.36，但調和油製作的膏體測試5個位置的硬度是最平均的。
- 調和油與乳油木果脂比例為1:2製作出的膏體油膩度為58%，最符合我們設定的標準。

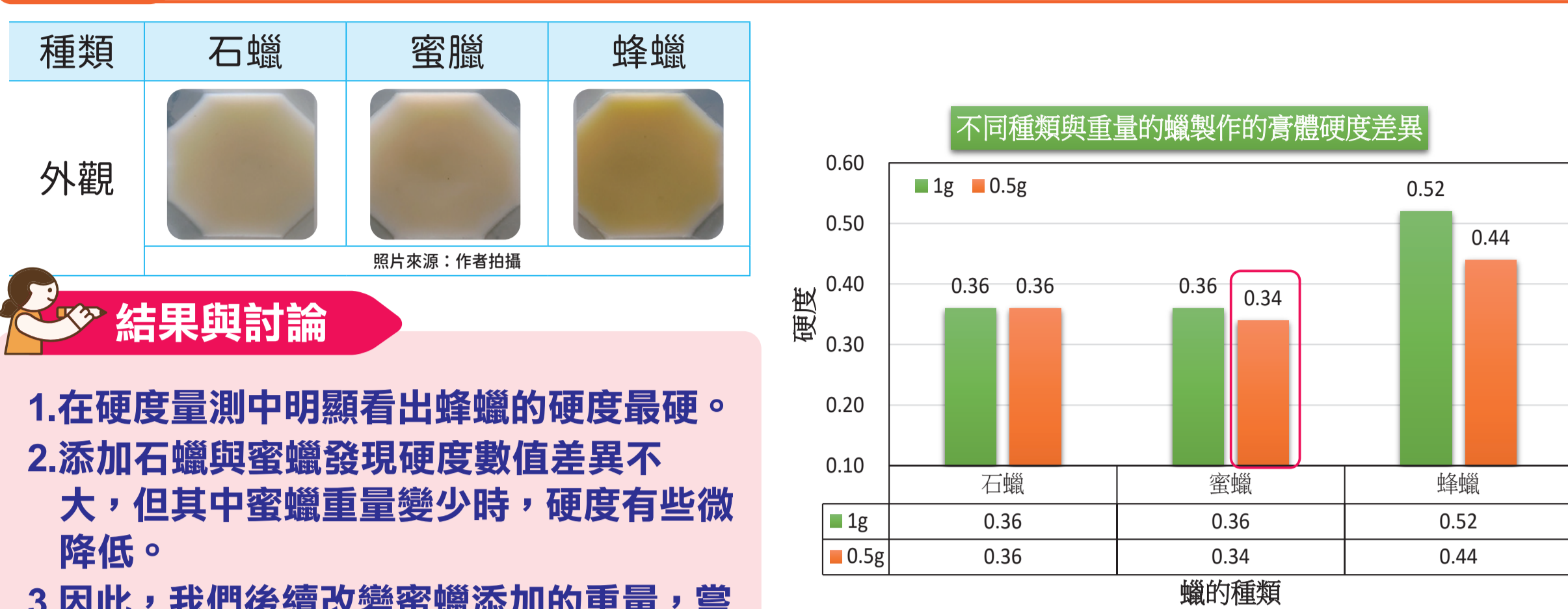
探究四 探討油脂加入不同蠟製成膏體，測試硬度的差異

(一)實驗說明

- 根據探究三的實驗結果，得知調合油(橄欖油混合亞麻仁油比例為1:1)適合作為手指膏的基底油，調合油與乳油木果脂比例為1:2，製作出的膏體油膩度符合我們自設的標準58%，但是硬度比自訂的標準0.32大。
- 在參考第58屆作品文獻中提到不同的蠟會改變油膩度與硬度。因此，我們改變不同市面蠟的種類製成膏體，找出何種蠟製作的膏體符合我們設定硬度0.32，油膩度58%的標準。
- 我們定義適合製作手指膏的基底油與蠟的種類與比例稱為基底膏。

(二)實驗結果

實驗七 在基底油中加入石蠟、蜜蠟、蜂蠟製成膏體，以自製測量工具測量硬度的差異

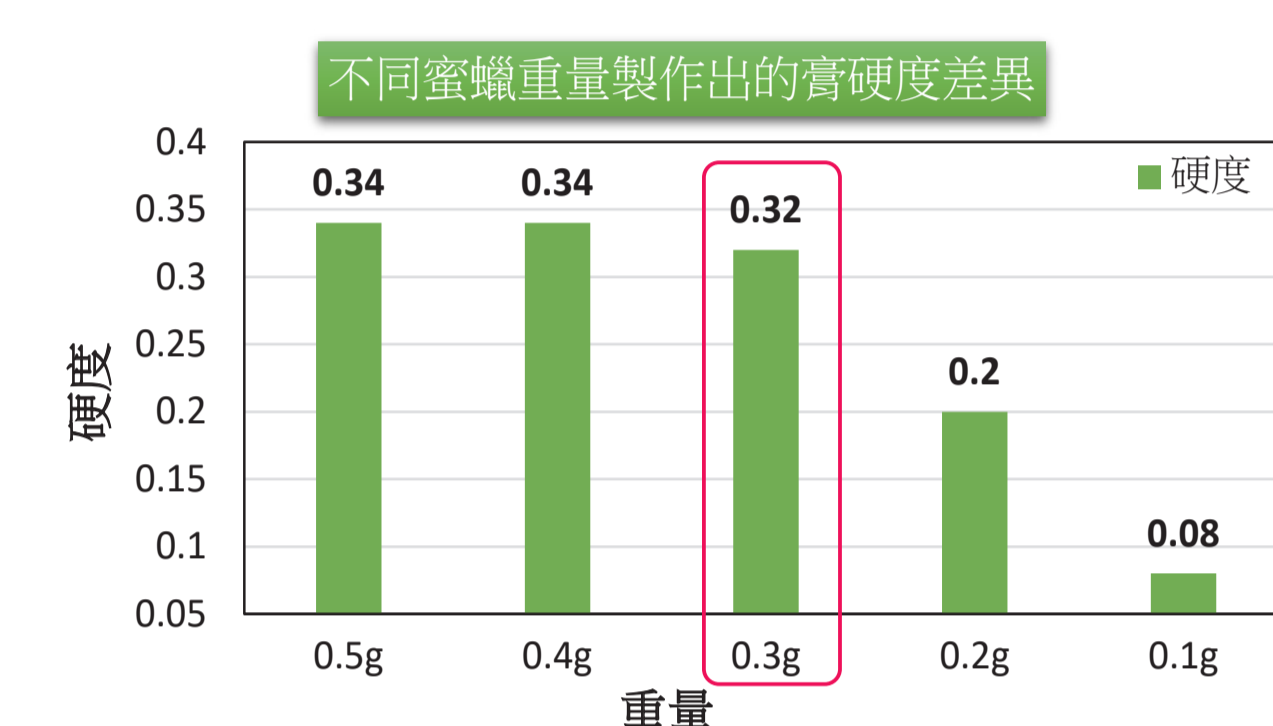


結果與討論

- 在硬度測量中明顯看出蜂蠟的硬度最硬。
- 添加石蠟與蜜蠟發現硬度數值差異不大，但其中蜜蠟重量變少時，硬度有些微降低。
- 因此，我們後續改變蜜蠟添加的重量，嘗試找到硬度符合我們所選擇標準的重量。

實驗八 膏體中改變蜜蠟重量後，以自製測量工具測量硬度的差異

蜜蠟重量	0.5g	0.4g	0.3g	0.2g	0.1g
硬度	0.34	0.34	0.32	0.2	0.08



結果與討論

- 蜜蠟重量為0.5g硬度大；當蜜蠟為0.1g硬度小。發現當蜜蠟重量越多時，硬度越硬；當蜜蠟重量越少時，硬度越軟。
- 蜜蠟重量0.3g時最符合我們選擇硬度為0.32的標準。

探究五 探討添加不同色料及植物粉製成手指膏的上色效果

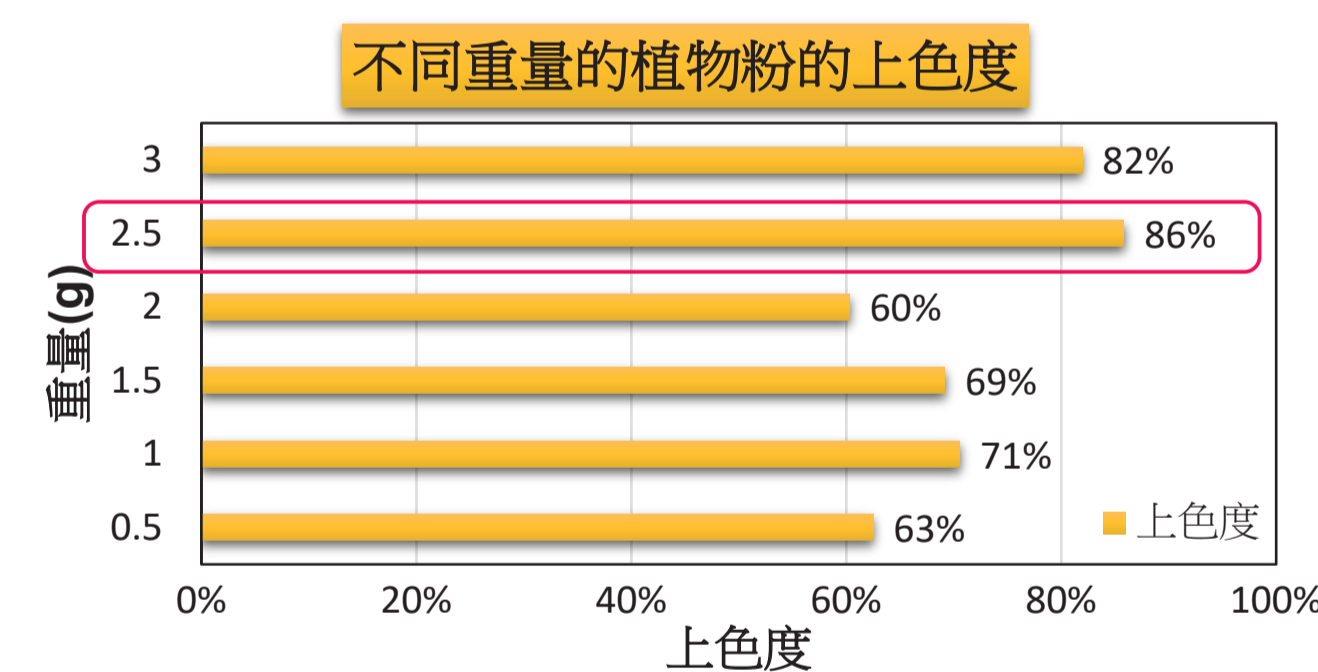
(一)實驗說明

- 由實驗八的研究，我們找到調合油1.9g、乳油木果脂3.8g加蜜蠟0.3g製作出的基底膏符合我們設定的標準硬度為0.32，油膩度為58%。
- 製作出的基底膏膏體呈現乳黃色，塗抹在紙上是沒有顏色的。我們先以添加不同重量的植物色粉，觀察要添加多少重量塗抹出來的手指膏會有顏色，而且不影響塗抹的滑順度。
- 我們查閱了市面上能取得的可食用的色料，發現市面色料有分成烘焙用蔬果植物粉、口紅色粉、食用色粉、食用色膏以及食用色素水添加製成手指膏，找出容易上色且顏色明顯的色料。

(二)實驗結果

實驗九 在基底膏中添加不同重量植物色粉製成手指膏，以自製測量工具測量上色度

植物粉重量	0.5g	1g	1.5g	2g	2.5g	3g
上色度	63%	71%	69%	60%	86%	82%



結果與討論

- 添加3g與2.5g的植物粉製作出的手指膏上色度大，但是3g植物粉製作出的手指膏會有較大粉未顆粒；2g植物粉製作出的手指膏最不上色。
- 2.5g植物粉製作出的手指膏滑順好推又易上色作為最佳上色重量。

實驗十 在基底膏中添加不同種類的色料製成手指膏，測試上色度與顏色效果

種類	蔬果植物粉	口紅色粉	食用色粉	食用色膏	食用色素水
上色					
上色度	145	139	96	113	152
色料種類	蔬果植物粉	口紅色粉	食用色粉	食用色膏	食用色素水
左R值	145	139	96	113	152
右R值	150	136	106	133	165
R值差異	5	3	10	20	13

結果與討論

- 從右邊圓圈和左邊圓圈來比較R值差異，我們感覺R值差異越小，塗抹後顏色越均勻。
- 色膏、色粉、色素水不易溶於自製基底膏，會呈現油水分離的狀況，以至於顏色不均勻。
- 由數據得知蔬果植物粉與口紅色粉的R值都差異小，但蔬果植物粉塗抹後顏料上會呈現細微顆粒，口紅色粉塗抹後顏色最均勻且無顆粒。

→口紅色粉及蔬果植物粉都適合調製成自製手指膏。

實驗十一 自製彩色手指膏完成花的著色圖



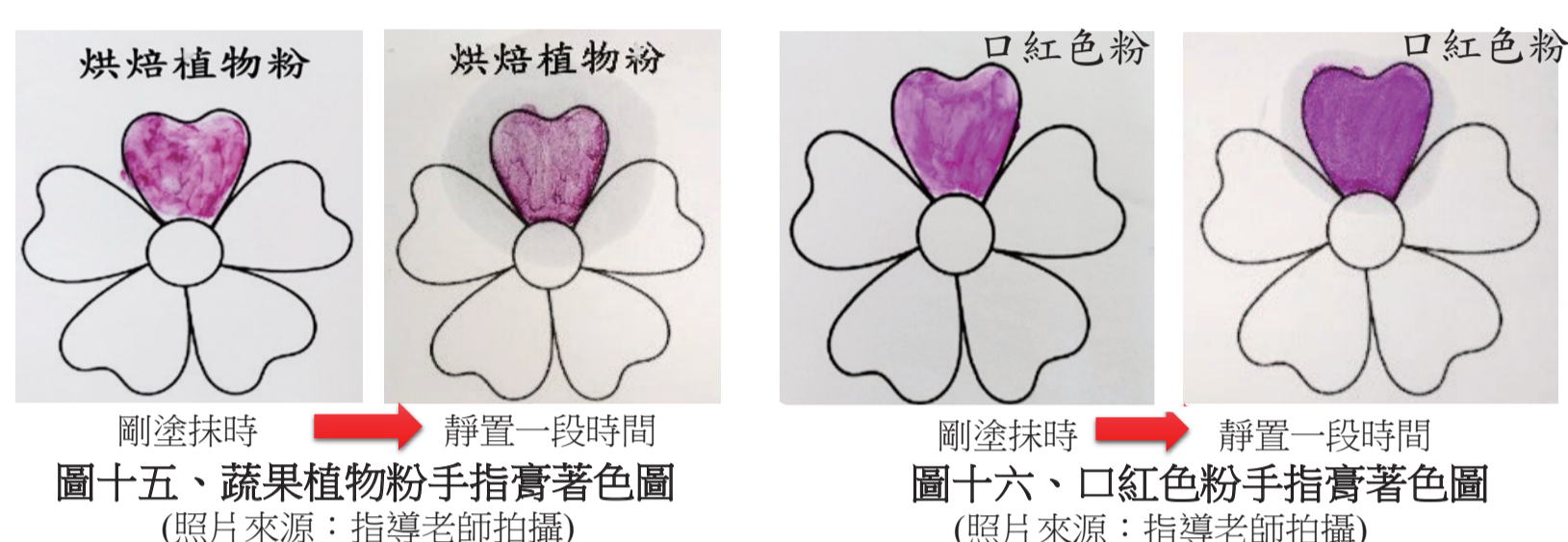
結果與討論

1. 蔬果植物粉的手指膏會有細微顆粒，而且出油現象較明顯(紅筆圈出的區域為出油的範圍)。
 2. 蔬果植物粉的手指膏顏色偏暗沉，口紅色粉的手指膏顏色鮮豔。
 3. 口紅色粉比蔬果植物粉製作的手指膏上色更均勻。
- 口紅色粉製作的手指膏是最佳的選擇。

探究六 探討不同保存方式對手指膏的影響

(一) 實驗說明

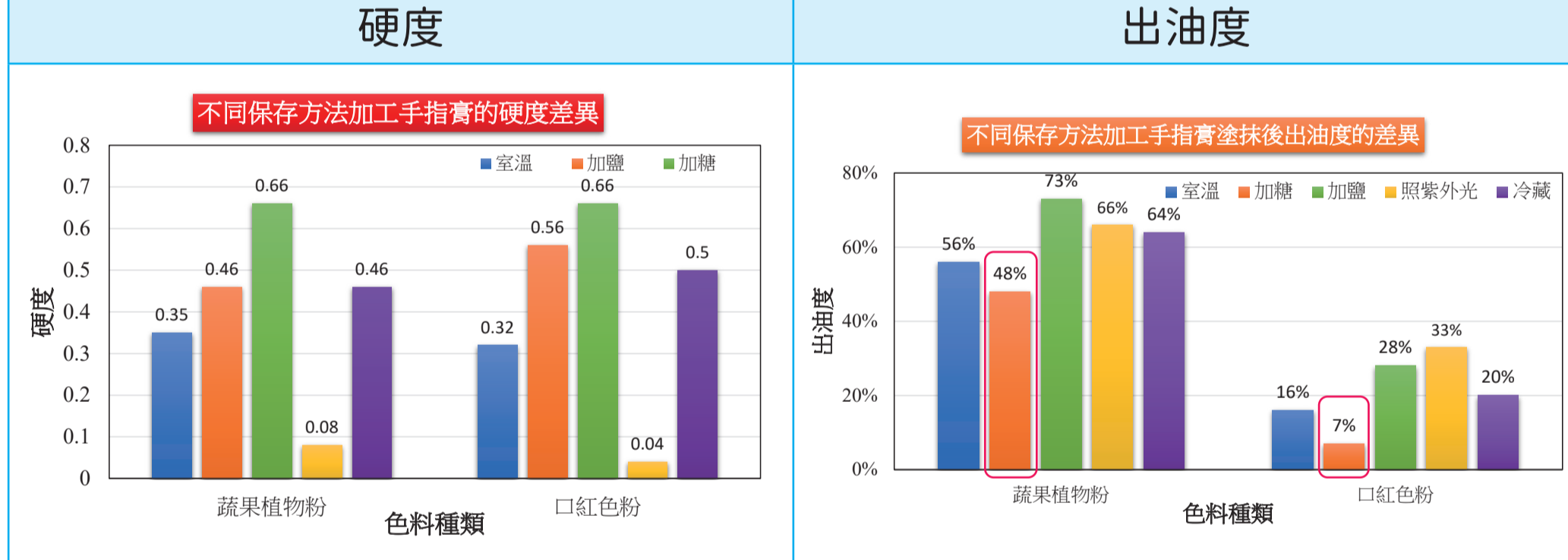
1. 利用天然的植物粉製作手指膏，我們擔心使用後放置一段時間會有發霉的問題，因此利用食物保存(醃製中多加糖或加鹽、照紫外光、冷藏)的方式，進一步加工手指膏，觀察其變化。
2. 觀察後我們發現不加工的手指膏，放置一段時間也沒有發霉的現象。但其中我們發現加工後的手指膏塗抹在紙上，顏料上色的出油度會有變化。
3. 未加工的手指膏塗抹後靜置一段時間，無論是蔬果植物粉(圖十五)或是口紅色粉(圖十六)製作的都會發現有出油的現象，其中蔬果植物粉出油現象較嚴重。



(二) 實驗結果

實驗十二 不同的保存方法加工手指膏，以自製測量工具測量硬度與塗抹後出油度的差異

測量方式	色粉種類	保存方法				
		室溫(未加工)	加糖	加鹽	照紫外光	冷藏
硬度	蔬果植物粉	0.35	0.66	0.46	0.08	0.46
	口紅色粉	0.32	0.66	0.56	0.04	0.5
出油度	蔬果植物粉	56%	48%	73%	66%	64%
	口紅色粉	16%	7%	28%	33%	20%

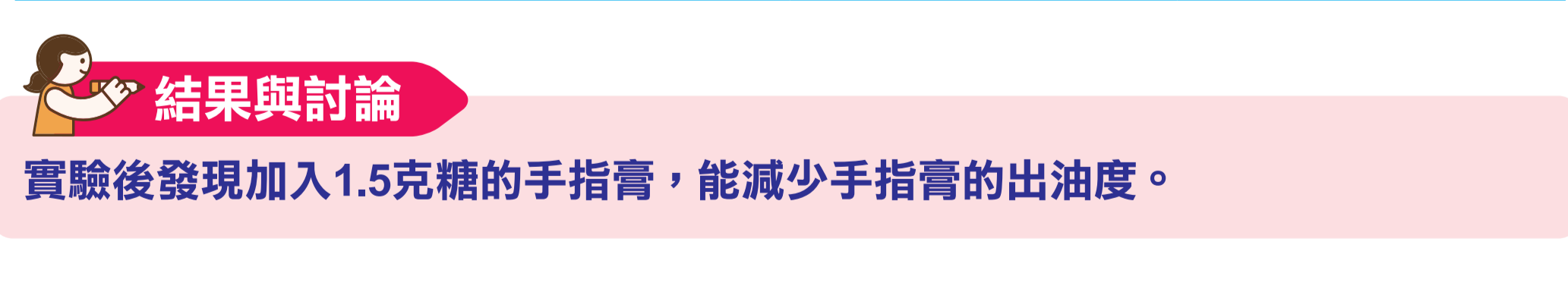


結果與討論

1. 無論是未加工或是以各種保存方式加工手指膏，經過放置60天後均無發現發霉現象。
 2. 實驗後發現經過紫外光照射加工的手指膏會變軟。
 3. 加鹽、加糖及冷藏加工的手指膏則是硬度增加，其中以加糖的手指膏變最硬。
 4. 塗抹於紙張後，加工製作的手製膏比未加工(室溫)出油度大的加工方法是：加鹽、照紫外光與冷藏。
 5. 加糖加工的手指膏比未加工(室溫)的出油度減少許多。
- 我們製作的手指膏無發霉的問題，但另外發現添加糖加工製作的手指膏可減少出油率。

實驗十三 添加不同糖的重量加工手指膏，觀察塗抹後出油度的差異

色粉種類	加糖重量						
	0g(未加工)	0.5g	1.0g	1.5g	2.0g	2.5g	3.0g
蔬果植物粉	56%	57%	53%	47%	53%	55%	60%



結果與討論

實驗後發現加入1.5克糖的手指膏，能減少手指膏的出油度。

實驗十四 彩色手指膏加工前後的差異



結果與討論

1. 無論是蔬果植物粉或是口紅色粉製作的手指膏以糖加工比未加工的，塗抹在圖案上出油現象都有減少。
2. 以糖加工的蔬果植物粉手指膏出油現象減少；口紅色粉手指膏則差異不大。
3. 我們觀察到添加糖加工的手指膏硬度比較大，室溫下保存不易軟化。

伍 討論

1. 在探究五中，添加色粉讓基底膏變成有顏色的手指膏，我們發現加入的蔬果植物色粉越多，顏色越明顯，但是添加越多塗色後殘留的顆粒會越多(如圖十六)。
2. 實驗十中發現色素水及色膏都無法與基底膏結合。我們經過查詢文獻，文獻中提及乳化劑是一種界面活性劑，它同時具有「親水端」跟「親油端」，可以把本來不互溶的油跟水形成穩定的混合液。因此，當食品製作過程需要將油與水均勻混合在一起的時候，就可以加入乳化劑。而根據我們的測試結果添加微量的乳化劑的確能有效讓色素水與基底膏混合。

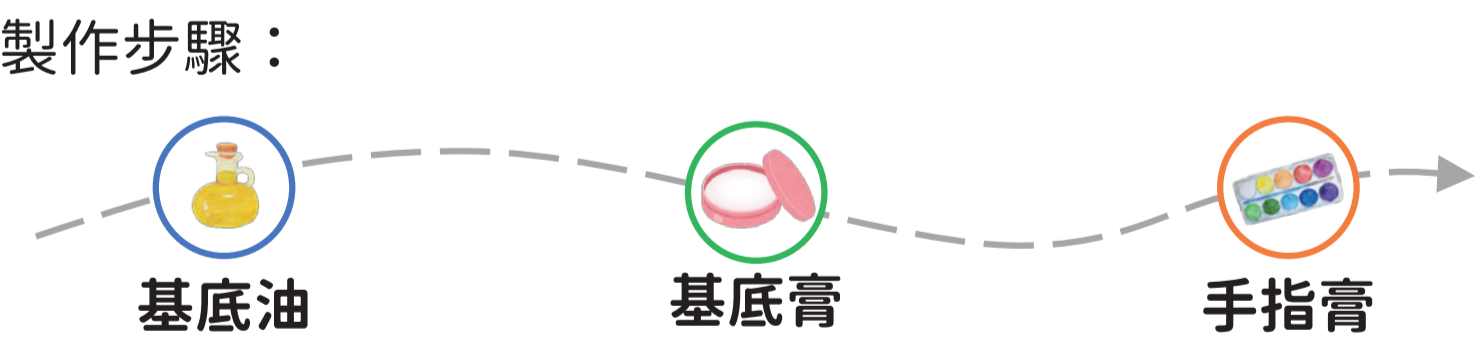
3. 我們將自製基底膏及市售藥膏、DIY膏，以專業儀器測量其粘度，如下表，

設備	BROOKFIELD AMETEK DV1 黏度計	平均黏度值(cP)		平均扭矩(%)	
		市售藥膏	DIY膏	市售藥膏	DIY膏
黏度計	VISCOMETER	210480	222960	17.54	18.58
機台品牌	BROOKFIELD AMETEK				
型號	DV1.M-LV				
檢測容器	棕色樣本瓶-30ml				
測試時間	3 min				
轉子型號	LV-04 #64				
測量溫度	25±1°C				

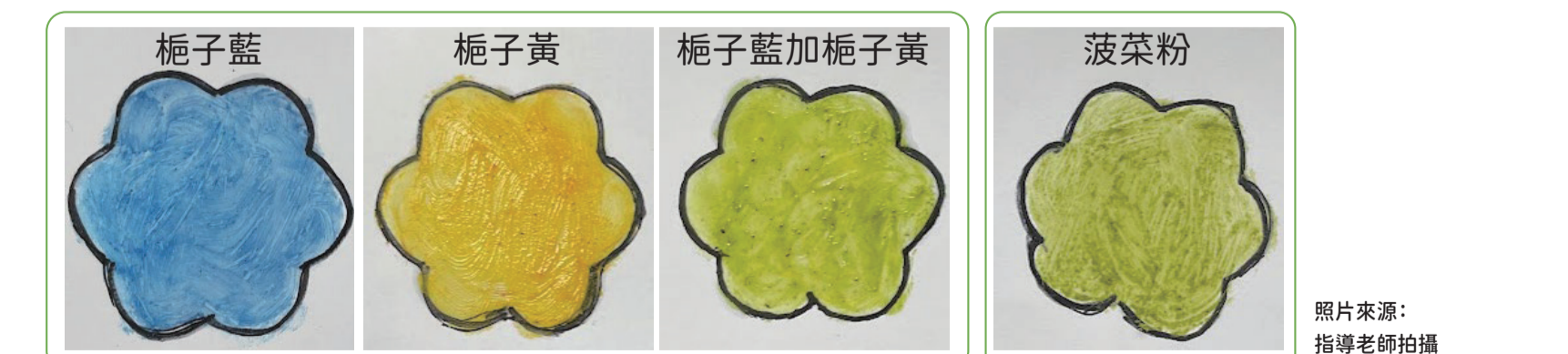
扭矩值10-100%在此範圍內測得黏度值是具有可信度 扭矩與檢測樣品的黏度成正比，黏度越大，所需扭矩也越大故可知，自製膏體之基底其黏度值相似

陸 結論

- 01 市售膏體、藥膏、DIY膏類，有添加化學原料對幼童都不安全，會有誤食的危險；因此我們設計實驗以植物油脂來製作滑順、固化又能畫畫的手指膏。
- 02 市售膏體的成分大多以油、脂、蠟。我們查閱文獻自製膏體最佳比例為油20%脂60%蠟20%，我們發現植物油與調合油其軟硬度度及油膩度與市售膏相似，調合油是兩種以上植物油調配而成，因此我們朝著植物油、改變油脂比例、改變不同蠟及蠟的克數等多方面實驗來進行探究。
- 03 在探究一中，如何做出好塗抹且易上色的手指膏？我們選擇硬度為0.32且油膩度約58%的膏體作為手指膏製作的標準。
- 04 在探究二中，哪一種油脂類型接近我們選擇製作標準的膏體？學校植物油做出的膏體較接近我們選擇的標準。但是市售植物油做出的膏體特性與學校植物油不相同，因此我們猜測學校植物油並非單一類型的植物油。
- 05 在探究三中，哪一種油脂比例接近我們選擇製作標準的膏體？橄欖油混合亞麻仁油比例為1:1的調合油與乳油木果脂比例為1:2製作出的膏體，最符合我們設定的標準。因此調合油適合作為手指膏的基底油。
- 06 哪一種蠟與基底油的比例符合我們選擇製作標準的膏體？0.3g的蜜蠟混合基底油配置成總重量為6g符合製作的標準。因此基底油添加蜜蠟稱為基底膏。
- 07 在探究五中，哪一種食用色料能製作安全又可食用的手指膏？我們用蔬果植物粉及口紅色粉製作出的色膏，既能上色又好塗抹，蔬果植物粉色調偏暗沉穩重、口紅色粉色調鮮豔活潑。
- 08 手指膏製作步驟：



- 09 蔬果植物粉製作出的手指膏塗色後放置一段時間會有出油的現象，添加1.5g的糖後發現出油的現象有改善。
- 10 不同顏色的蔬果植物色粉製作的手指膏塗抹後顏色的飽和度會有差異。例如以梔子藍與梔子黃色粉製作的，塗抹後顏色會比較均勻且飽滿(如圖十八)；以菠菜粉塗抹後會比較不飽滿與不均勻(如圖十九)。由成分發現梔子藍與梔子黃色粉中含有麥芽糊精的成分。



未來展望

之後的研究方向可以朝著純植物粉末再添加麥芽糊精等成分製作手指膏，讓天然植物色粉製作的手指膏顏色更加鮮豔與飽滿。

總結



經由實驗的結果，橄欖油混合亞麻仁油的調合油加入乳油木果脂及蜜蠟，以隔水加熱，攪拌50下，再加入2.5g口紅色粉製作的手指膏，不僅好塗抹於紙張且顏色分明好上色。抹脂手指膏安全無毒又好推，適合幼兒使用。

柒 參考資料

參考作品說明書