

中華民國第 57 屆中小學科學展覽會 作品說明書

國中組 生活與應用科學科

佳作

030823

「火」「辣」又「神」奇的防護：以火龍果皮、
辣椒和洛神花色素製作天然護脣膏之研究

學校名稱：連江縣立中正國民中學

作者： 國二 陳昱洋 國二 程貫倫 國二 黃典軍	指導老師： 曹淑琳 陳少宇
---	-----------------------------

關鍵詞：天然色素、抗氧化、抗菌

摘要

在冬天的時候，許多人會使用護脣膏滋潤嘴唇，我們查詢護脣膏中的色素成分，幾乎都是人工色素，會造成健康傷害，我們想要製作出天然的護脣膏，以解決健康上的疑慮。我們選用紅色系的色素材料:火龍果皮、洛神花和辣椒色素，比較三者的抗菌性、保濕性和抗氧化性，我們發現以下結果:

(一)三種材料都有抗菌性，而洛神花的抗菌性是三者中最好的

(二)保濕性以火龍果皮最佳，辣椒最差

(三)抗氧化性是辣椒大於火龍果皮

接著我們將火龍果皮、洛神花和辣椒色素製作成天然護脣膏，請同學們試用後填寫問卷，調查同學們對這三種天然護脣膏之舒適度、吸收度、著色度、保濕度及口味好感度的滿意程度，以作為將來開發天然護脣膏的方向。

壹、研究動機

一、動機:

馬祖一進入冬季，受季風影響，氣候較為乾燥，這時候不管是男女老少，人手一支護脣膏，擦上護脣膏可滋潤嘴唇，避免乾裂，我們發現班上女生特別喜歡選擇有顏色的脣膏，可提升自己的唇色與心情，我們對脣膏的成分感到好奇，因此去網路上查詢脣膏的成分，護脣膏主成分是油，因為油很容易腐敗，所以還加入防腐劑、防黴菌劑等色素，是石油 TAR 為原料合成，大部份都被確認會引發癌症，我們想到若是脣膏被吃到身體中，對身體健康有負面的影響，對此我們希望找出合適的天然材料，讓大家在使用脣膏時不會有疑慮。

首先，我們選擇了馬祖在的的植物:洛神花和火龍果，由於馬祖冬天時氣溫較低，我們想到麻辣火鍋的香料:辣椒也可作為材料，我們探討這三種色素的抗菌性、保濕性、抗氧化性，應用在護脣膏中讓天然色素取代人工色素，大家可以保護嘴唇，展現美麗並兼顧健康，透過實驗製作出最健康的護脣膏。

二、研究題材與課本教材的相關性

- 1、康軒版自然與生活科技 一下 4-4 植物界
- 2、康軒版自然與生活科技 二下 2-1 氧化反應 2-2 氧化還原

貳、目的

- 一、認識火龍果、洛神花和辣椒
- 二、萃取火龍果皮、洛神花和辣椒中的色素
- 三、探討三種天然色素的抗菌性

- 四、探討三種色素的保濕性
- 五、探討三種色素的抗氧化性
- 六、用三種色素製作出天然護脣膏，請同學試用後，填寫試用問卷，統計分析後，最為往後開發天然護脣膏的方向

參、文獻探討

一、火龍果介紹及營養

火龍果分類上屬於仙人掌科植物，在熱帶地區及中南美洲皆可見到火龍果的身影，且因「仙人掌紅龍果在台灣的風土適應性佳，病蟲害少且農藥用量低」等特質而成為台灣夏季常見水果，目前台灣市場主要有紅龍、黃龍及刺梨等三類品種，以紅龍最為常見，而依果肉顏色有紅肉及白肉種，二種均具多種營養價值，如含基本營養成份—「92%水份、4.9%碳水化合物、0.5%蛋白質、0.17%脂肪及0.12%纖維」，及養顏美容、減少膠原蛋白流失的維生素C；其中水溶性膳食纖維素具有腸道清道夫的美名，可「有幫助腸蠕動預防便秘、增進食慾及降低膽固醇等作用」。

二、洛神花介紹及營養

洛神花屬錦葵科，生長於熱帶及亞熱帶區，原產於印度，“洛神”之名乃由英文名稱“Roselle”音譯而來的，又稱為“山茄”和“玫茄”。

在現代研究中發現神花中具有多種營養價值，如維生素A及C、蛋白質、脂肪、蘋果酸、鐵、鈉...等，在其成分中有一群所謂「化學預防物質」之成分最受重視，這些即是存在於洛神花果中的天然抗氧化劑。洛神花中抗氧化物質以多酚類居多，類黃酮素、原兒茶酸、花青素以及異黃酮素四類便是其中重要的四種「化學預防物質」。這些物質經實驗證實具降低血脂濃度、避免低密度脂蛋白氧化、抑制血小板凝集、降低血栓形成...等功能，因此降低動脈粥狀硬化及心臟血管疾病的發生。此外亦有學者指出洛神花萃取物中含原兒茶酸及穀胱甘肽，此二重要成分，其中原兒茶酸是一種簡單酚類化合物，經研究證實具有強大的抗氧化能力，並可降低血膽固醇，而穀胱甘肽則是人體所需的一種重要抗氧化劑，能清除自由基，具美白淡斑功能。綜而言之，洛神花對於癌症及粥狀動脈硬化的預防、抑制自由基活動、抗老化皆有所助益，且具降血壓、助消化的作用。

三、辣椒介紹及營養

辣椒，又叫番椒、海椒、辣子、辣角、秦椒等，是一種茄科辣椒屬植物。辣椒屬為一年或多年生草本植物。果實通常成圓錐形或長圓形，未成熟時呈綠色，成熟後變成鮮紅色、黃色或紫色，以紅色最為常見。辣椒的果實因果皮含有辣椒素而有辣味。能增進食慾。辣椒中維生素C的含量在蔬菜中居第一位。

辣椒中含有豐富的維生素C、 β -胡蘿蔔素、葉酸、鎂及鉀；辣椒中的辣椒素還具有抗炎

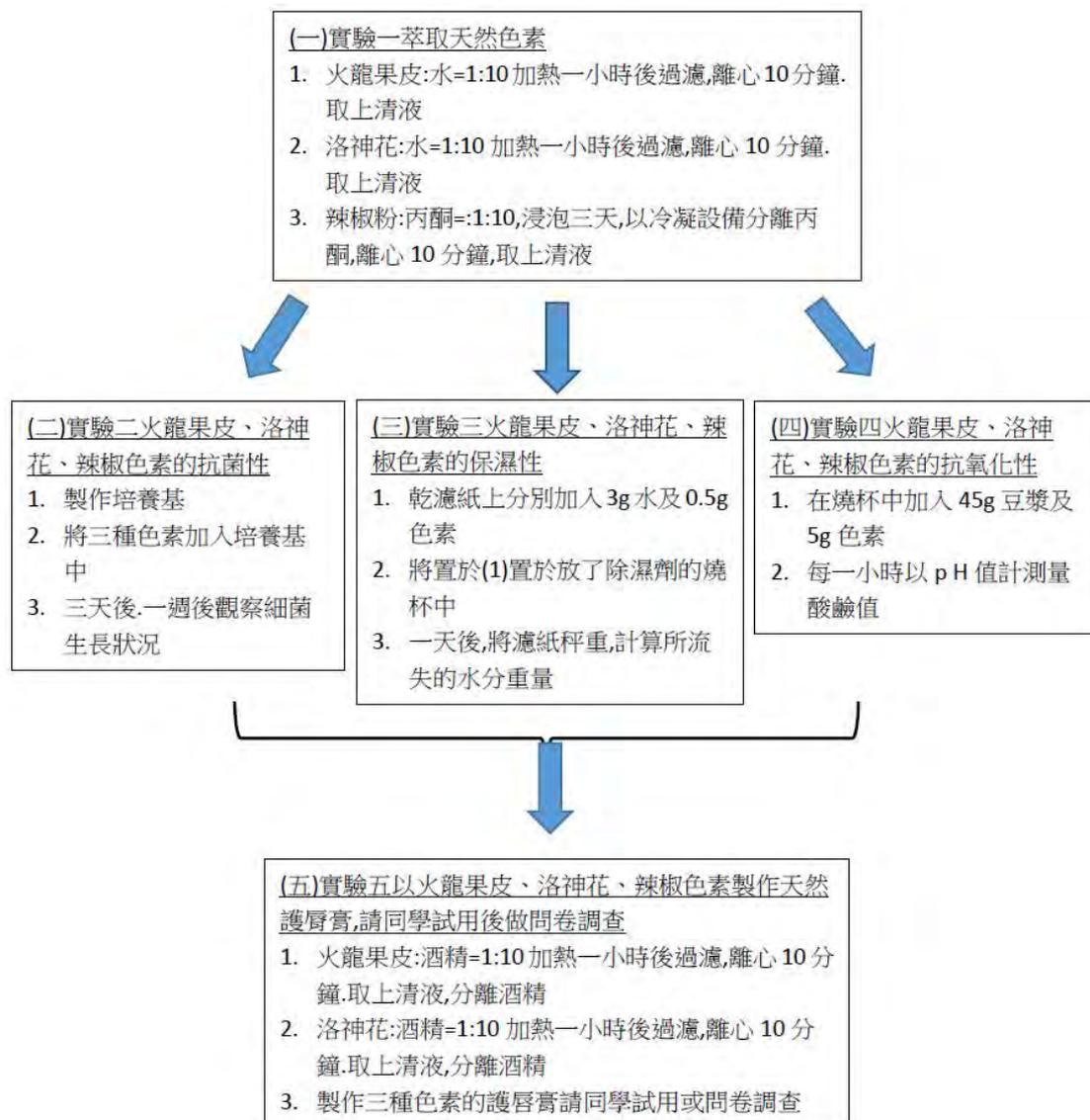
及抗氧化作用，有助於降低心臟病、某些腫瘤及其他一些隨年齡增長而出現的慢性病的風險；在幾個人體試驗研究中發現，有辣椒的飯菜能增加人體的能量消耗，幫助減肥；文章也指出，經常進食辣椒可以有效延緩動脈粥樣硬化的發展及血液中脂蛋白的氧化。

肆、研究設備及器材

- 一、設備：加熱攪拌設備、離心機、燒杯、滴管、冷凝管、磨豆機、剪刀、蒸發皿、濾紙、pH 值計
- 二、器材：火龍果皮、蒸餾水、酒精、辣椒粉、乾燥洛神花、丙酮、豆漿、馬鈴薯、葡萄糖、洋菜粉、甘油、甜杏仁油、蜜蠟、乳油木果脂、洋菜粉、克潮靈除濕劑

伍、研究方法與過程

一、實驗架構圖



二、實驗流程:

一、實驗一:萃取天然色素

(一)火龍果皮色素

- 1.將新鮮火龍果皮洗淨，以剪刀除去皮上褐色的部分，留下桃紅色的皮之後，放在除濕機上吹乾
- 2.以磨豆機將乾燥的火龍果皮打碎
- 3.取乾燥火龍果皮:蒸餾水以重量比 1:10 之比例加熱 30 分鐘後，以篩網將火龍果皮濾掉
- 4.剩下的溶液放入離心機中離心 10 分鐘，離心後取上清液
- 5.將上清液放到蒸發皿中加熱，將水蒸發，留下火龍果皮色素

(二)洛神花色素

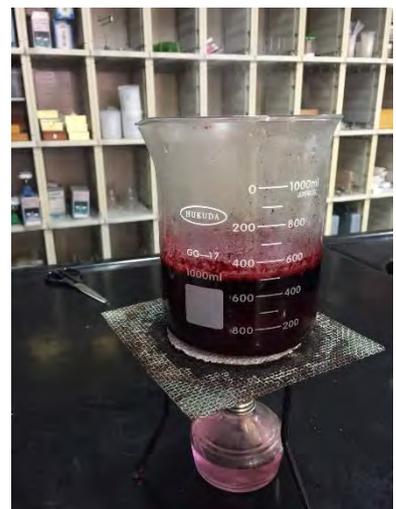
- 1.將乾燥洛神花以磨豆機打碎
- 2.取乾燥洛神花:蒸餾水以重量比 1:10 之比例加熱 30 分鐘後，以篩網將洛神花濾掉
- 3.剩下的溶液放入離心機中離心 10 分鐘，離心後取上清液
- 4.將上清液放到蒸發皿中加熱，將水蒸發，留下洛神花色素



剪掉褐色部分



磨碎



溶出色素



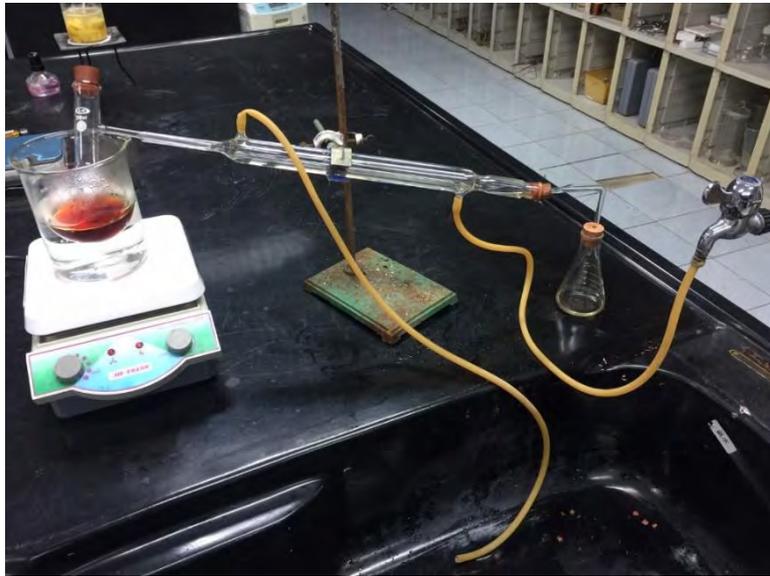
離心



取上清液

(三)辣椒色素

- 1.將辣椒粉:丙酮以重量比為 1:10 之比例浸泡三天後，以篩網將辣椒濾掉
- 2.剩下的溶液放入冷凝裝置中，分離出沸點 58 度 C 的丙酮，留下瓶中深紅色液體
- 3.再將深紅色液體離心 10 分鐘，離心後取上清液，即為辣椒色素



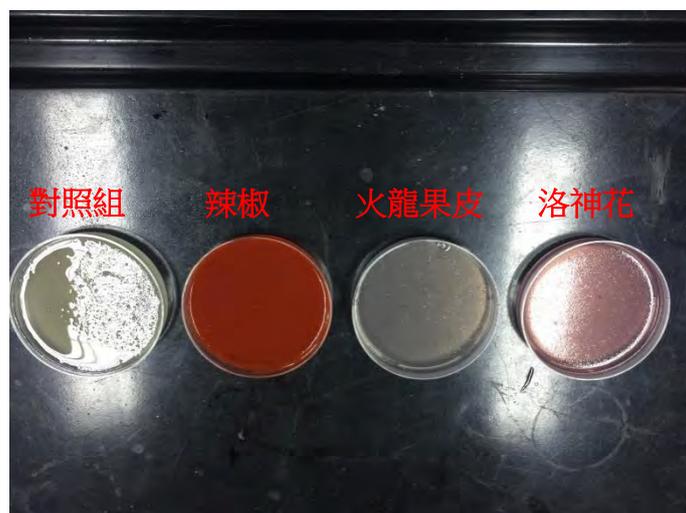
分離丙酮,留下色素

二、實驗二:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的抗菌性

- (一)製作培養皿營養液:一顆馬鈴薯切丁，放入 250ml、60 度 C 的熱水中，一小時後過濾
- (二)加入 10g 葡萄糖及 10g 洋菜粉
- (三)將營養液分成四個等分，分別加入 3g 的火龍果皮、洛神花和辣椒色素，倒入三個培養皿中，另留一等分不添加任何色素，作為空白對照組。
- (四)冷卻後放置於桌上，各滴加 1mL 水溝的水，三天後，一周後觀察是否會滋長細菌



製作培養基營養液



製作各種培養基

三、實驗三:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的保濕性

- (一)取 250mL 的燒杯，在燒杯中加入 80g 克潮靈除濕劑
- (二)將濾紙烘乾.秤重.滴加 3g 的水，再加入 0.5g 的火龍果皮色素
- (三)將(2)放置於(1)上
- (四)重複步驟 1~3，加入洛神花色素
- (五)重複步驟 1~3，加入辣椒色素
- (六)製作一組空白對照組
- (七)一天後，秤濾紙的總重量，計算所失去水分的多寡.



對照組



火龍果皮



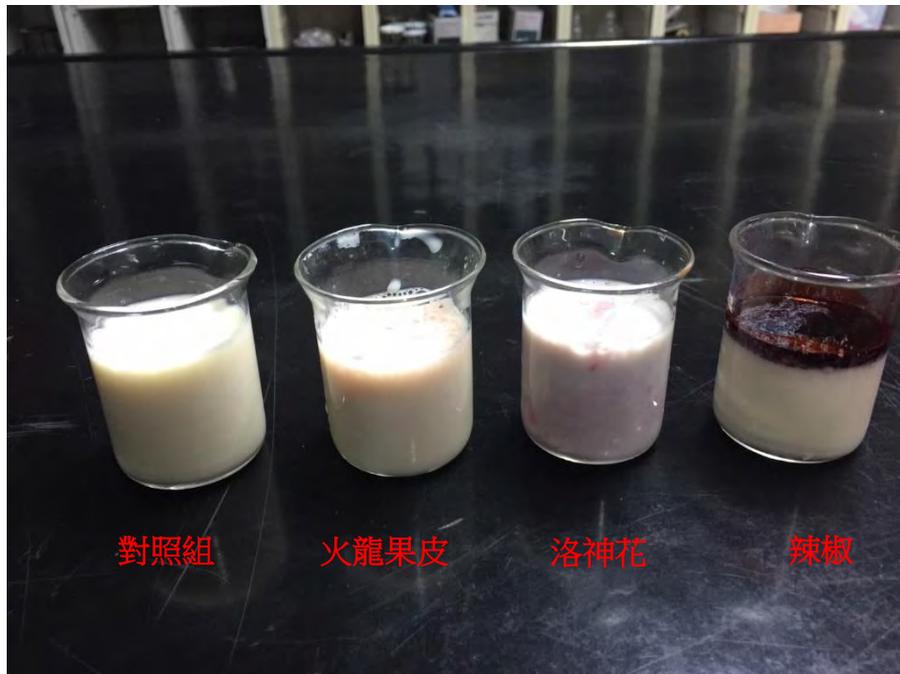
洛神花



辣椒

四、實驗四:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的抗氧化性

- (一)將火龍果皮、洛神花和辣椒色素各取 5g，分別加入 45g 豆漿中，並做一杯空白對照組
- (二)以 pH 值計測量每一小時個溶液的 pH 值



火龍果皮,洛神花和辣椒抗氧化性比較

五、實驗五:將火龍果皮、洛神花和辣椒色素製作成天然護脣膏並做問卷調查

- (一)以乾燥火龍果皮:95%酒精重量比為 1:10 的比例，加熱 30 分鐘，提取火龍果皮色素，以篩網過濾後，將剩下溶液放入離心機中，離心 10 分鐘，取上清液，再放入蒸發皿中加熱，去除酒精
- (二)以乾燥洛神花:95%酒精重量比為 1:10 的比例，加熱 30 分鐘，提取洛神花色素，以篩網過濾後，將剩下溶液放入離心機中，離心 10 分鐘，取上清液，再放入蒸發皿中加熱，去除酒精
- (三)製作護脣膏(1)10g 蜜蠟隔水加熱，溶化後加入 20g 乳油木果脂，溶化後再加入 20g 甜杏仁油，加入 1g 火龍果皮色素，加入甘油溶解水溶性色素，攪拌均勻後倒入脣膏管中
- (四)重複步驟 1~3，製作洛神花護脣膏和辣椒護脣膏(辣椒色素是油溶性，不需要加甘油)
- (五)問卷調查



製作護唇膏



加入天然色素



天然護唇膏成品



給同學試用並填寫問卷

陸、研究結果與討論

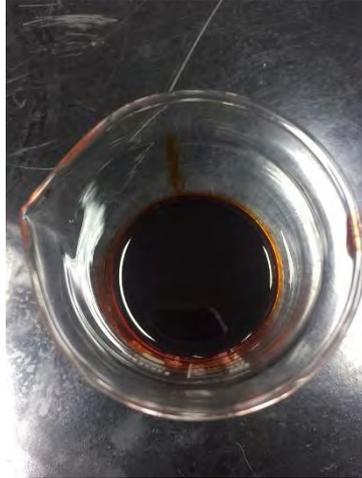
一、研究結果

(一)實驗一:萃取火龍果皮、辣椒粉、洛神花中的色素

我們所萃取出來的火龍果皮色素是粉紅色的，呈現黏稠膠狀;辣椒油是橘紅色的，呈現油狀;而洛神花色素是紫紅色的，呈現黏稠狀，但是黏稠度不若洛神花這麼黏。



辣椒色素



洛神花色素

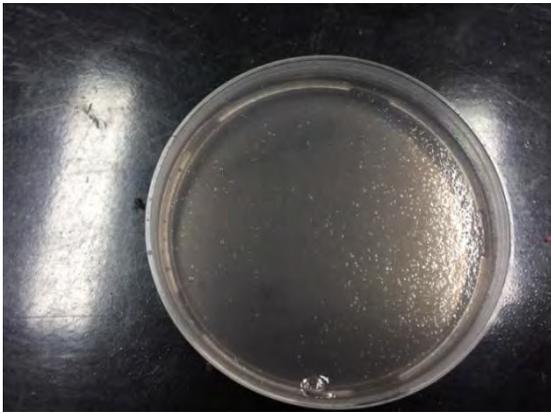


火龍果皮色素

材料	火龍果皮	洛神花	辣椒
pH值	4.9	2.5	5.0

(二)實驗二:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的抗菌性

實驗前:我們所做出來的火龍果皮培養基微微粉色，洛神花是粉紅色，辣椒培養基是紅色，對照組培養基是淡黃色



火龍果皮培養基



洛神花培養基



辣椒培養基

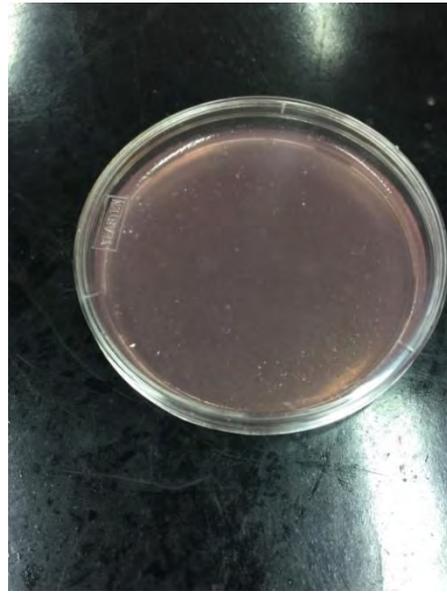


對照組培養基

三天後:我們發現出來的火龍果皮培養基上長出一整片白白的菌落;洛神花培養基上沒有長出任何的菌落，非常的乾淨;而辣椒培養基上出現了白色菌落，分布範圍沒有像火龍果皮上的那麼廣，且分布密度也較低;對照組培養基上長出了許多的細菌。



火龍果皮培養基



洛神花培養基



辣椒培養基



對照組培養基

一週後: 火龍果皮培養基上白白的菌落變得較厚，密度變高;洛神花培養基上長出直徑約 0.3 公分菌落，整體培養基還是非常乾淨; 而辣椒培養基上出現了白色菌落，分布範圍沒有再擴大，且看起來跟前幾天都差不多;對照組培養基上長出了更多的細菌，整個培養基呈現綠色.



火龍果皮培養基



洛神花培養基



辣椒培養基

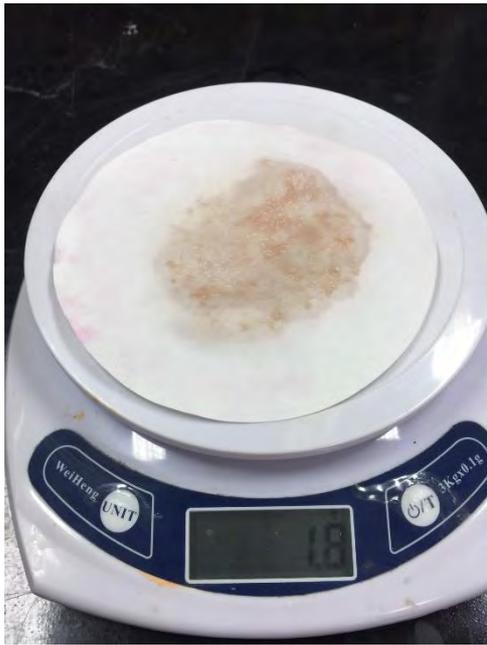


對照組培養基

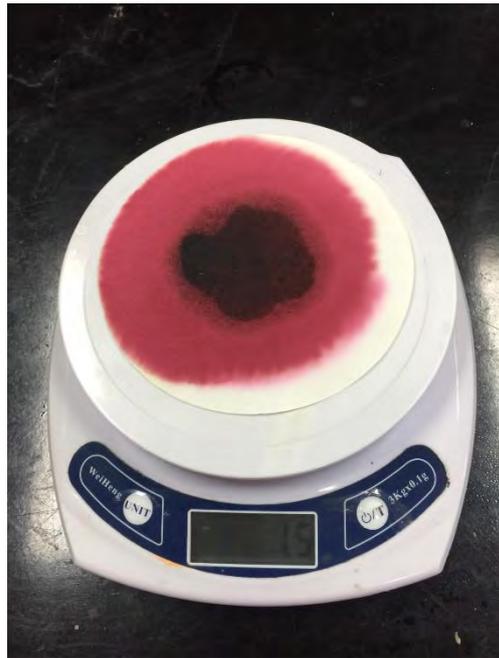
(三)實驗三:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的保濕性

一天後，我們從乾燥箱中拿出滴加了三種色素的濾紙，發現火龍果皮色素還有微微的濕潤感，但是乾掉的火龍果皮部分呈現出黃褐色，而不是粉紅色的;洛神花色素和辣椒色素的濾紙有很明顯的擴散現象，而洛神花濾紙的中間色素密集區，辣椒色素則是均勻向外擴散，拿去秤重，發現火龍果皮失去的水分是 2.4g，洛神花失去的水分是 2.7g，火龍果皮失去的水分是 2.8g，對照組失去的水分是 3g.

保濕度測試	乾燥濾紙重 M1	樣品 M2	水 M3	濾紙重 M1+樣品 M2+水 M3 (A)	一天後 濾紙重+ 樣品+水 (B)	失去的 水分重量 (B)-(A)
火龍果皮+水	0.7	0.5	3	4.2	1.8	2.4
洛神花+水	0.7	0.5	3	4.2	1.5	2.7
辣椒+水	0.8	0.5	3	4.3	1.5	2.8
水(對照組)	0.8	0	3	3.8	0.8	3



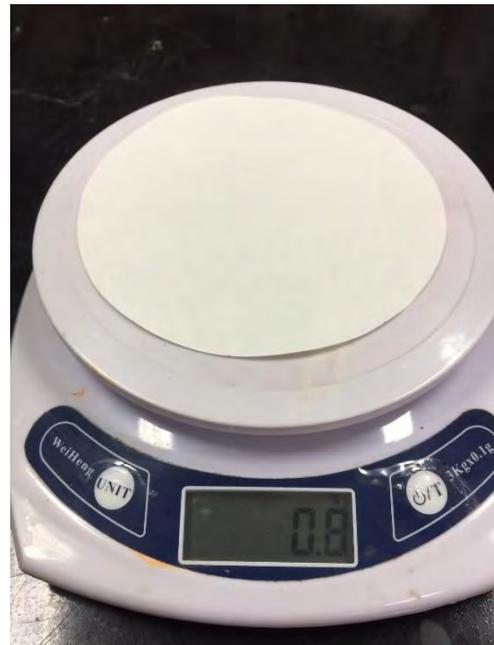
火龍果皮



洛神花



辣椒

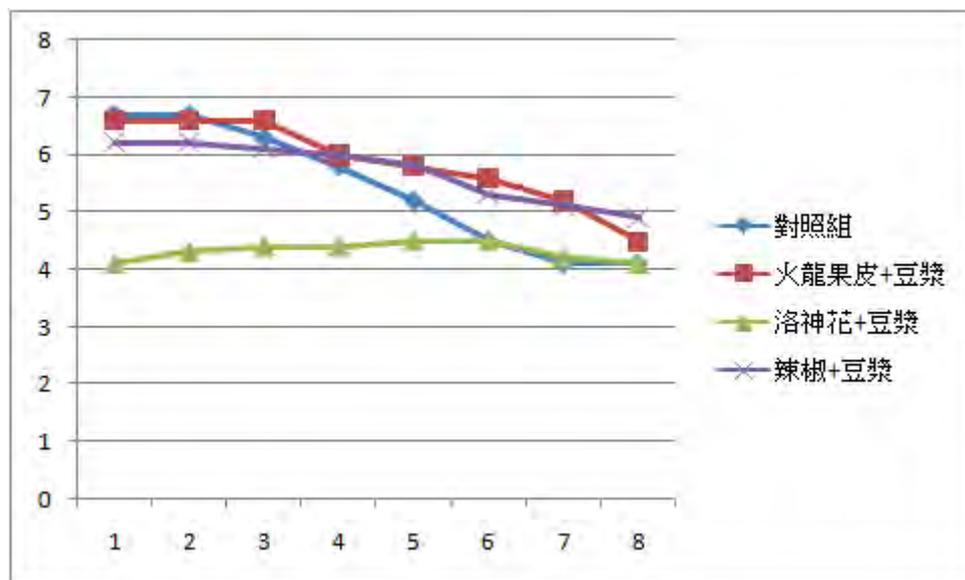


對照組

(四)實驗四:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的抗氧化性

我們將火龍果皮、洛神花和辣椒色素加入豆漿中，每一個小時測量一次豆漿的酸鹼值，我們發現在第三小時到第六個小時之間，pH 值有明顯的變化，因此我們取用這一段的 pH 差繪製成數線圖，由實驗結果發現:火龍果皮和辣椒都有抗氧化能力，且辣椒的抗氧化力比火龍果皮還要強，而洛神花的抗氧化能力無法用豆漿腐敗法測出來，因為洛神花原本的 pH 值為 2.5， pH 值太低，其酸度影響了豆漿本身，所以這個數據我們不採計

	第1小時	第2小時	第3小時	第4小時	第5小時	第6小時	第7小時	第8小時	pH 差
火龍果皮+豆漿	6.6	6.6	6.6	6.0	5.8	5.6	5.2	4.5	1
洛神花+豆漿	4.1	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.2	4.1	
辣椒+豆漿	6.2	6.2	6.1	6.0	5.8	5.3	5.1	4.9	0.8
豆漿	6.7	6.7	6.3	5.8	5.2	4.5	4.1	4.1	1.8



(五)實驗五:將火龍果皮、洛神花和辣椒色素製作成天然護脣膏並做問卷調查

1.男生人數:19 人

問卷滿意度統計

火龍果皮 護脣膏	1(非常不滿意)	2(不滿意)	3(尚可)	4(滿意)	5(非常滿意)	總分(A)
舒適度	1	2	4	4	8	73
吸收度	0	1	6	5	7	87
著色度	0	2	7	9	1	66
清爽度	1	2	7	3	6	68
口味 好感度	0	3	3	12	1	68

洛神花 護脣膏	1(非常不滿意)	2(不滿意)	3(尚可)	4(滿意)	5(非常滿意)	總分(B)
舒適度	0 人	1 人	6 人	7 人	5 人	73
吸收度	0 人	1 人	6 人	6 人	6 人	74
著色度	0 人	0 人	2 人	12 人	5 人	79
清爽度	0 人	2 人	6 人	6 人	5 人	71
口味 好感度	4 人	6 人	4 人	5 人	0 人	48

辣椒 護脣膏	1(非常不滿意)	2(不滿意)	3(尚可)	4(滿意)	5(非常滿意)	總分(C)
舒適度	2 人	0 人	5 人	9 人	3 人	68
吸收度	0 人	1 人	7 人	7 人	4 人	71
著色度	0 人	1 人	6 人	5 人	7 人	75
清爽度	1 人	4 人	2 人	8 人	4 人	66
口味 好感度	2 人	4 人	8 人	0 人	5 人	59

2.女生人數:19 人

問卷滿意度統計

火龍果皮 護唇膏	1(非常不滿意)	2(不滿意)	3(尚可)	4(滿意)	5(非常滿意)	總分(a)
舒適度	0 人	0 人	3 人	9 人	7 人	80
吸收度	0 人	0 人	8 人	6 人	5 人	73
著色度	0 人	3 人	6 人	6 人	4 人	68
清爽度	0 人	1 人	5 人	10 人	3 人	72
口味 好感度	0 人	1 人	6 人	8 人	4 人	72

洛神花 護唇膏	1(非常不滿意)	2(不滿意)	3(尚可)	4(滿意)	5(非常滿意)	總分(b)
舒適度	0 人	0 人	9 人	6 人	4 人	71
吸收度	0 人	1 人	3 人	9 人	6 人	77
著色度	0 人	1 人	9 人	7 人	2 人	66
清爽度	0 人	4 人	5 人	6 人	4 人	67
口味 好感度	1 人	6 人	4 人	5 人	3 人	60

辣椒 護唇膏	1(非常不滿意)	2(不滿意)	3(尚可)	4(滿意)	5(非常滿意)	總分(c)
舒適度	1 人	1 人	6 人	3 人	8 人	72
吸收度	1 人	0 人	4 人	9 人	5 人	74
著色度	1 人	0 人	3 人	8 人	7 人	77
清爽度	1 人	2 人	5 人	4 人	7 人	71
口味 好感度	1 人	0 人	5 人	8 人	5 人	73

3.整體分數+(c)

	火龍果皮總分 (A)+(a)	洛神花總分 (B)+(b)	辣椒總分 (C)+(c)
舒適度	153	144	140
吸收度	160	151	145
著色度	134	145	152
清爽度	140	138	137
口味好感度	140	108	132

二、討論

- (一)以蒸餾水溶出火龍果皮色素，會產生較多的果膠，果膠保水性強，因此在蒸發皿中去除水分時，會受到果膠影響而無法完全去除其中水分，且火龍果皮色素在加熱的情況下會變成黃色，產生變質的狀況。我們查詢了火龍果皮相關資料，了解到火龍果皮色素成分—甜菜苷，甜菜苷屬於一種含氮的植物色素，主要成分為甜菜紅苷，約占甜菜苷總色素的 75~95%，耐熱性差，降解速度隨溫度上升而增加，加熱時該色素的減少可達 80 % 以上。
- (二)洛神花中的色素用蒸餾水溶出時效果很好，其主要成分是花青素，受熱會影響其顏色，由紅色轉為紫紅色，但是對熱尚稱安定，可滿足實驗製程中之加熱處理。
- (三)辣椒粉中的色素是主要成份為辣椒紅素和辣椒玉紅素，為深紅色油溶性液體，色澤鮮豔，耐熱，但是萃取率極低，只有 3%。
- (四)我們發現火龍果皮、洛神花和辣椒色素所製作出的培養基，在三天後與對照組培養基比較，對照組培養基長出又多又厚的菌落，而這三種色素製成的培養基生成較少的菌落，火龍果皮培養基是白白一片，但是厚度很薄，洛神花培養基完全沒有長出菌落，辣椒色素長出白色。但範圍約占一個拇指大小的面積，即使過了一周，菌落的生成量也沒有太大的改變，所以我們認為抗菌性大小為洛神花>辣椒>火龍果皮。
- (五)火龍果皮中存在著天然成分-甜菜苷，它是一種以甜菜紅苷為主的含氮紅色植物色素，具有抑菌作用，且火龍果皮中含有豐富的果膠，它是一種具半乳糖醛酸，它是水溶性的，果膠具有抗菌、消腫、解毒等功效，可以配置成軟膏、膜劑等藥物製劑，能消炎增效，延長藥物停留時間。跟對照組比起來，我們可看到火龍果皮的菌落密度比較小，所以是有抗菌性的。
- (六)洛神花中具有花青素，花青素中含豐富的維生素 C 和類黃酮素，有助於抑菌功效的發揮，且洛神花的 pH 值是 2.5，花青素在 pH 值愈低時其抗菌性就愈好，一般細菌也因洛神花培養基酸鹼值太低，而不容易孳生其上。
- (七)辣椒果皮中所含的辣椒素等物質對蠟樣芽孢桿菌及枯草桿菌有顯著抑菌作用，作為天然防腐劑，比化學合成防腐劑更安全。辣椒素在醫藥用途的上，可做為動物的驅趕劑：Jensen 等人(2014)評估辣椒素在農場對於齧齒動物的驅趕效果，發現添加辣椒素於飼料中，可有效抑制齧齒動物偷食飼料。因此對於微生物勢必也有抑制的效果，天然辣椒素有相當的刺激性(刺痛，燒灼感與紅腫)，使得細菌不易孳生在辣椒培養基上。
- (八)我們在濾紙上加入 3g 的水，利用除濕劑檢測火龍果皮、洛神花和辣椒色素的所蒸發的水分含量，以了解三種色素的保濕性，我們發現火龍果皮濾紙失去的水分是 2.4g，洛神花濾紙所失去的是 2.7g，辣椒濾紙 2.8g，而對照組失去 3g，因此可知保濕度：火龍果皮>洛神花>辣椒。
- (九)火龍果的營養價值高，含有豐富的果膠、果酸、維他命 C。果膠是在許多植物細胞壁中重要的一種多醣體，多醣體能將水分連結在一起因此可保濕增進肌膚彈性。果酸可增加皮膚的黏多醣含量，尤其是真皮層內的葡萄胺聚糖，此種多醣類吸水性質甚佳，可增加皮膚的保濕程度。若對前臂皮膚施以 20% 的最單純的果酸，將會增加表皮與真皮中的玻尿酸含量，使得皮膚水分增多。
- (十)洛神花含有果膠，花青素以及維生素 C，蘋果酸等成分，所以也具保濕作用。因為火龍果

皮較黏稠，含較多多醣體，我們認為洛神花的果膠較火龍果皮來得少，所以保濕效果是火龍果皮比較高。

- (十一)我們利用豆漿 pH 值的降解來比較三種色素的抗氧化性，由於第三個小時到第六個小時 pH 值有明顯的改變，所以我們採用這段時間的 pH 值差，我們發現火龍果皮 pH 值差是 1， 辣椒色素 pH 值差是 0.8，對照組是 1.8，所以是有抗氧化性的，比較抗氧化性:辣椒>火龍果皮。
- (十二)洛神花汁原本的 pH 值是 2.5，加入洛神花的豆漿，其 pH 值是 4.1~4.5，豆漿的成分是蛋白質，我們在自然課時學過蛋白質會受酸鹼影響而變質，因此豆漿腐敗法測洛神花汁的抗氧化性是不合適的。
- (十三)我們上網查尋洛神花是否具有抗氧化性:洛神花內所含的成分中最受重視的是一群所謂「化學預防物質」，簡單地說就是一群存在於植物中的抗氧化劑。而洛神花中以多酚類的抗氧化物居多，如類黃酮素便是其中重要的化學預防物質。洛神花的花萼中最主要的四種化學預防物質分別是類黃酮素、原兒茶酸、花青素以及異黃酮素等。由於細胞內的電子通常兩兩成對，「而自由基是帶有奇數或不成對電子的離子或其他化合物。它的性質非常活潑，會與細胞的組成成分反應」當細胞內有自由基時，會去搶奪正常細胞組成物質的成對電子，造成電子轉移，這類反應稱為氧化，會使細胞失去正常功能，甚至破壞遺傳 DNA，造成突變。
- (十四)紅辣椒試樣能提供電子，與自由基反應，使其轉變成穩定的產物，以阻止豆漿酸敗氧化。
- (十五)火龍果皮中的甜菜苷是一種非常珍貴的強力抗氧化劑，高出胡蘿蔔素 10 倍以上，能夠保護人體細胞免受自由基的損傷。
- (十六)整體來看，火龍果皮護唇膏的舒適度、吸收度、清爽度和口味好感度皆是最高，但著色度則是最差，而辣椒護唇膏的著色度最好。
- (十七)女生普遍對洛神花護唇膏的各項指標給予較低分數，男生則給洛神花護唇膏較高分數，可見對於洛神花護唇膏的試用感受在男女生中有很大的差異。
- (十八)舒適度部分，男女生皆給火龍果皮護唇膏較高分數，辣椒護唇膏排名第二，但女生認為洛神花護唇膏舒適度最差，男生認為洛神花護唇膏舒適度高。
- (十九)著色度部分，辣椒護唇膏著色度較高，但女生認為洛神花護唇膏著色度最差，男生認為洛神花護唇膏著色度最高。
- (二十)吸收度部分，男女生皆認為洛神花護唇膏高於辣椒護唇膏。
- (二十一)清爽度部分，男女生皆認為火龍果皮護唇膏高於辣椒護唇膏。
- (二十二)口味好感度，男生最喜歡火龍果皮護唇膏，女生最喜歡辣椒護唇膏。
- (二十三)同學給的建議中，認為洛神花有苦味，所以整體分數較差;而火龍果皮則太油，有同學認為適合用在化妝的底妝上，希望能不要這麼油;辣椒護唇膏的建議較分歧，女生認為太辣，男生認為可以再更辣些，增加刺激性。

柒、結論與建議

一、結論

- (一)萃取火龍果皮色素和洛神花色素時要特別留意萃取的溫度是否會破壞色素結構，尤其是火龍果皮色素中的甜菜苷極易受熱變成黃色，而失去原本的粉紅色，洛神花色素在加熱情況下會由原本的深紅色變成紫紅色，火龍果皮色素和洛神花色素都水溶性的;而辣椒色素較不受溫度影響，辣椒色素是油溶性的。
- (二)三種色素的抗菌性是:洛神花>辣椒>火龍果皮。
- (三)三種色素的保濕性是:火龍果皮>洛神花>辣椒。
- (四)從文獻探討中可知道三種樣品皆有抗氧化性，但是利用豆漿酸敗測定抗氧化性的方法中，因洛神花原本的酸鹼值是 2.5，所以加入豆漿中造成豆漿變質，所測得的 pH 值只有 4.1，不予採計此結果，我們只比較火龍果皮和辣椒的抗氧化性是:辣椒>火龍果皮。
- (五)從問卷調查中可知，同學們對辣椒護唇膏和火龍果皮護唇膏喜好程度較高，洛神花護唇膏的喜好程度較低，其主要原因是洛神花有苦味。

二、建議

- (一)辣椒護唇膏中的辣味並非所有人都喜歡，可以設法將辣椒色素中的辣味去除。
- (二)火龍果皮色素應用低溫的方式萃取，因高溫破壞色素結構，無法顯色，吸收度強，可調整使用含量的比例，不要太過於油膩。
- (三)洛神花本身味道即是酸苦，應去除苦味，才能提升大家對洛神花護唇膏的接受程度。

捌、參考文獻

- 1.「火」「熱」的「抗」爭—火龍果皮抗氧化及果皮熱狗開發
- 2.辣椒的營養價值和功效 <https://kknews.cc/zh-tw/health/ynrakn.html>
- 3.天然低甜度洛神花果醬之製作 <http://www.shs.edu.tw/works/essay/2015/11/2015111616261521.pdf>
- 4.甜菜紅色素主要成分抗氧化能力 <http://mall.cnki.net/magazine/article/SPYK200906016.htm>
- 5.你知道火龍果對人體有什麼好處嗎? <http://neptuner.666forum.tw/t4232-topic>
- 6.「昔」「火」大動—探討火龍果皮中最適萃取方式
<http://www.shs.edu.tw/works/essay/2015/11/2015110916555502.pdf>
- 7.一種化妝品的保濕度的測試方法 <http://www.google.com/patents/CN103616309A?cl=zh>
8. Pitaya 的異想世界—火龍果莖多醣體之應用
<http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/49/pdf/030811.pdf>
9. 抗氧化能力測定與應用 <http://activity.ntsec.gov.tw/activity/race-1/47/technical/091402.pdf>

【評語】 030823

優點：

1. 讓參與學生知悉植物色素製作及利用方法。
2. 以火龍果皮、洛神花和辣椒等，萃取其色素製作天然的護唇膏，並探討其抗菌性、保濕性和抗氧化等效果。以在地容易取得的素材，製成在地常用的成品，是很好的研究方向。
3. 實驗設計層次分明，自萃取其色素、探討三種天然色素的抗菌性、保濕性和抗氧化，以及請同學試用此自製的天然護唇膏，實驗簡明，內容豐富。
4. 研究利用問卷處理，很有構思。比較三種天然材料在護唇膏材料使用得抗菌保濕抗氧化之功效比較 立意不錯，使用者評估部分也做得不錯有更面向問卷與男女不同接受度，構思細膩，用火龍果皮、辣椒、洛神花萃取出之天然色素製作護唇膏，實驗分析抗菌性、保濕性，完整度高。
5. 完成問卷調查同學喜好度。

待改進：

1. 抗氧化試驗方法不標準。
2. 討論有 28 項，過於瑣碎；如能更精要的討論重點以及與相關文獻的比較等，研究的價值會更高。
3. 研究的樣本數似乎太少，以至於分析結果誤差可能太大。

作品海報

壹、動機:

馬祖一進入冬季，受季風影響，氣候較為乾燥，這時候不管是男女老少，人手一支護唇膏，擦上護唇膏可滋潤嘴唇，避免乾裂，我們發現班上女生特別喜歡選擇有顏色的唇膏，可提升自己的唇色與心情，我們對唇膏的成分感到好奇，因此去網路上查詢唇膏的成分，護唇膏主成分是油，因為油很容易腐敗，所以還加入防腐劑、防黴菌劑等色素，是石油TAR為原料合成，大部份都被確認會引發癌症，我們想到若是唇膏被吃到身體中，對身體健康有負面的影響，對此我們希望找出合適的天然材料，讓大家在使用唇膏時不會有疑慮。

首先，我們選擇了馬祖在的植物:洛神花和火龍果，由於馬祖冬天時氣溫較低，大家常會吃麻辣食物來暖暖身子，我們想到辣椒也可作為材料，我們探討這三種色素的抗菌性、保濕性、抗氧化性，應用在護唇膏中讓天然色素取代人工色素，大家可以保護嘴唇，展現美麗並兼顧健康，透過實驗製作出最健康的護唇膏。

貳、目的:

- 一、認識火龍果、洛神花和辣椒
- 二、萃取火龍果皮、洛神花和辣椒中的色素
- 三、探討三種天然色素的抗菌性
- 四、探討三種色素的保濕性
- 五、探討三種色素的抗氧化性
- 六、用三種色素製作出天然護唇膏，請同學試用後，填寫試用問卷，統計分析後，作為往後開發天然護唇膏的方向

參、實驗流程:

(一)實驗一 萃取天然色素

- 1.火龍果皮:水=1:10加熱一小時後過濾,離心10分鐘.取上清液
- 2.洛神花:水=1:10加熱一小時後過濾,離心10分鐘.取上清液
- 3.辣椒粉:丙酮=1:10,浸泡三天,以冷凝設備分離丙酮,離心10分鐘,取上清液



磨碎



溶出色素



離心



取上清液



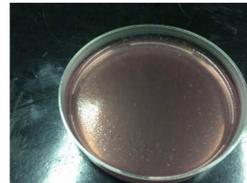
水分蒸發後留色素

(二)實驗二 火龍果皮、洛神花、辣椒色素的抗菌性

- 1.製作培養基
- 2.將三種色素加入培養基中
- 3.三天後,一週後觀察細菌生長狀況



火龍果皮



洛神花



辣椒



對照組

(三)實驗三 火龍果皮、洛神花、辣椒色素的保濕性

- 1.乾濾紙上分別加入3g水及0.5g色素
- 2.將置於(1)置於放了除濕劑的燒杯中
- 3.一天後,將濾紙秤重,計算所流失的水分重量



火龍果皮



洛神花



辣椒



對照組

(四)實驗四 火龍果皮、洛神花、辣椒色素的抗氧化性

- 1.在燒杯中加入45g豆漿及5g色素
- 2.每一小時以pH值計測量酸鹼值



對照組 火龍 洛神 辣椒 果皮 花

(五)實驗五 以火龍果皮、洛神花、辣椒色素製作天然護唇膏,請同學試用後做問卷調查

- 1.火龍果皮:酒精=1:10加熱一小時後過濾,離心10分鐘.取上清液,分離酒精
- 2.洛神花:酒精=1:10加熱一小時後過濾,離心10分鐘.取上清液,分離酒精
- 3.製作三種色素的護唇膏請同學試用或問卷調查



天然護唇膏成品



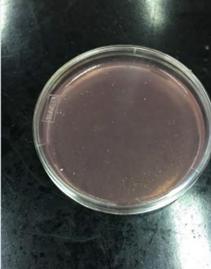
天然護唇膏試用並做問卷

肆.研究結果:

(一)實驗一:萃取火龍果皮、辣椒粉、洛神花中的色素

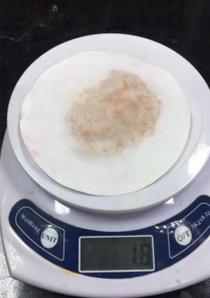
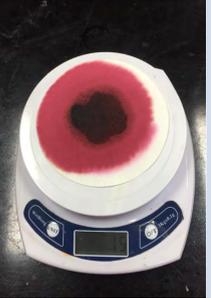
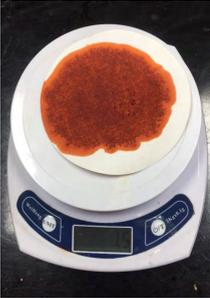
火龍果皮色素	洛神花色素	辣椒色素
 <p>粉紅色的， 呈現黏稠膠狀</p> <p>pH值4.9</p>	 <p>紫紅色的， 呈現黏稠狀</p> <p>pH值2.5</p>	 <p>橘紅色的， 呈現油狀</p> <p>pH值5.0</p>

(二)實驗二:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的抗菌性

	火龍果皮	洛神花	辣椒	對照組
實驗前				
三天後				
	菌落變厚	長出菌落	菌落稍微擴大	菌落明顯變多
一週後				

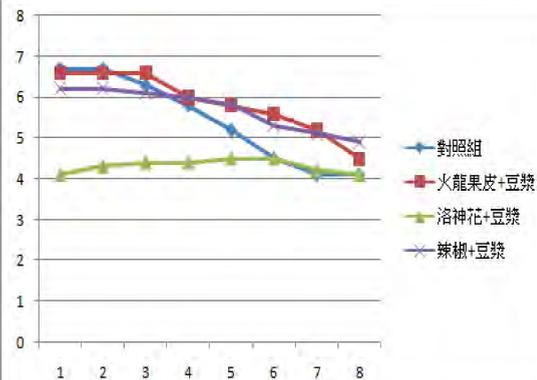
(三)實驗三:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的保濕性

保濕度測試	乾燥濾紙重 M1	樣品M2	水M3	濾紙重M1+樣品M2+水M3 (A)	一天後濾紙重+樣品+水 (B)	失去的水分重量 (B)-(A)
火龍果皮+水	0.7	0.5	3	4.2	1.8	2.4
洛神花+水	0.7	0.5	3	4.2	1.5	2.7
辣椒+水	0.8	0.5	3	4.3	1.5	2.8
水(對照組)	0.8	0	3	3.8	0.8	3

火龍果皮	洛神花	辣椒	對照組
 微微的濕潤感，乾掉部分呈現黃褐色	 明顯擴散現象，色素集中在中間區域	 明顯擴散現象，均勻向外擴散	 完全乾燥

(四)實驗四:比較火龍果皮、洛神花和辣椒色素的抗氧化性

第n個小時	1	2	3	4	5	6	7	8	pH差
火龍果皮+豆漿	6.6	6.6	6.6	6.0	5.8	5.6	5.2	4.5	1
洛神花+豆漿	4.1	4.3	4.4	4.4	4.5	4.5	4.2	4.1	/
辣椒+豆漿	6.2	6.2	6.1	6.0	5.8	5.3	5.1	4.9	
豆漿	6.7	6.7	6.3	5.8	5.2	4.5	4.1	4.1	1.8



The graph plots pH values from 0 to 8 on the y-axis against time in hours (1 to 8) on the x-axis. Four data series are shown: 對照組 (Control, blue line with circles), 火龍果皮+豆漿 (Dragon fruit + soybean paste, red line with squares), 洛神花+豆漿 (Roselle + soybean paste, green line with triangles), and 辣椒+豆漿 (Chili + soybean paste, purple line with crosses). All groups show a general decrease in pH over time, with the control group starting at ~6.7 and ending at ~4.1, while the dragon fruit group starts at ~6.6 and ends at ~4.5.

(五)實驗五:將火龍果皮、洛神花和辣椒色素製作成天然護脣膏並做問卷調查

	火龍果皮總分	洛神花總分	辣椒總分
舒適度	153	144	140
吸收度	160	151	145
著色度	134	145	152
清爽度	140	138	137
口味好感度	140	108	132

伍、討論:

- 一、我們發現火龍果皮、洛神花和辣椒色素所製作出的培養基，在三天後與對照組培養基比較，對照組培養基長出又多又厚的菌落，而這三種色素製成的培養基生成較少的菌落，火龍果皮培養基是白白一片，但是厚度很薄，洛神花培養基完全沒有長出菌落，辣椒色素長出白色.但範圍約占一個拇指大小的面積，即使過了一周，菌落的生成量也沒有太大的改變，所以我們認為抗菌性大小為**洛神花>辣椒>火龍果皮**。
- 二、火龍果皮中存在著天然成分-**甜菜苷**，它是一種以甜菜紅苷為主的含氮紅色植物色素，具有抑菌作用，且火龍果皮中含有豐富的**果膠**，它是一種具半乳糖醛酸，果膠具有抗菌,我們可看到火龍果皮的菌落密度比較小，所以是有抗菌性的。
- 三、洛神花中具有**花青素**，花青素中含豐富的維生素C和類黃酮素，有助於抑菌功效的發揮，且洛神花的pH值是2.5，花青素在pH值愈低時其抗菌性就愈好，一般細菌也因洛神花培養基酸鹼值太低，而不容易孳生其上。
- 四、辣椒果皮中所含的天然**辣椒素**有相當的刺激性，使得細菌不易孳生在辣椒培養基上。
- 五、我們在濾紙上加入3g的水，利用除濕劑檢測火龍果皮.洛神花和辣椒色素的所蒸發的水分含量，以了解三種色素的保濕性，我們發現火龍果皮濾紙失去的水分是2.4g，洛神花濾紙所失去的是2.7g，辣椒濾紙2.8g，而對照組失去3g，因此可知保濕度:**火龍果皮>洛神花>辣椒**
- 六、火龍果的營養價值高，含有豐富的果膠、果酸、維他命C.果膠是在許多植物細胞壁中重要的一種多醣體，多醣體能將水分連結在一起因此可保濕增進肌膚彈性.果酸可增加皮膚的黏多醣含量，此種多醣類吸水性質甚佳，可增加皮膚的保濕性。
- 七、洛神花含有**果膠**，**花青素**以及維生素C，蘋果酸等成分，所以也具保濕作用.因為火龍果皮較黏稠，含較多多醣體，我們認為洛神花的果膠較火龍果皮來得少，所以保濕效果是火龍果皮比較高。
- 八、我們利用豆漿pH值的降解來比較三種色素的抗氧化性，由於第三個小時到第六個小時pH值有明顯的改變，所以我們採用這段時間的pH值差，我們發現火龍果皮pH值差是1，辣椒色素pH值差是0.8，對照組是1.8，所以是有抗氧化性的，比較抗氧化性:**辣椒>火龍果皮**。
- 九、洛神花汁原本的pH值是2.5，加入洛神花的豆漿，其pH值是4.1~4.5，豆漿的成分是蛋白質，我們在自然課時學過蛋白質會受酸鹼影響而變質，因此豆漿腐敗法測洛神花汁的抗氧化性是不合適的。
- 十一、我們上網查尋洛神花是否具有抗氧化性:洛神花中以**多酚類的抗氧化物**居多。
- 十二、辣椒試樣能**提供電子**，**與自由基反應**，使其轉變成穩定的產物，以阻止豆漿酸敗氧化。
- 十三、火龍果皮中的**甜菜苷**是一種非常珍貴的強力抗氧化劑，高出胡蘿蔔素10倍以上，能夠保護人體細胞免受自由基的損傷。
- 十四、整體來看，**火龍果皮護脣膏的舒適度、吸收度、清爽度和口味好感度皆是最高**，但著色度則是最差，而辣椒護脣膏的著色度最好。
- 十五、同學給的建議中，認為洛神花有苦味，所以整體分數較差;而火龍果皮則太油，有同學認為適合用在化妝的底妝上，希望能不要這麼油;辣椒護脣膏的建議較分歧，女生認為太辣，男生認為可以再更辣些，增加刺激性。

陸.結論:

- 一、萃取尤其是火龍果皮色素中的甜菜苷極易受熱變成黃色，而失去原本的粉紅色，洛神花色素在加熱情況下會由原本的深紅色變成紫紅色，火龍果皮色素和洛神花色素都水溶性的;而辣椒色素較不受溫度影響，辣椒色素是油溶性的。
- 二、三種色素的抗菌性是:洛神花>辣椒>火龍果皮。
- 三、三種色素的保濕性是:火龍果皮>洛神花>辣椒。
- 四、從文獻探討中可知道三種樣品皆有抗氧化性，但是洛神花原本的酸鹼值是2.5，所以加入豆漿中造成豆漿變質，不予採計，我們只比較火龍果皮和辣椒的抗氧化性是:辣椒>火龍果皮。
- 五、從問卷調查中可知，同學們對辣椒護脣膏和火龍果皮護脣膏喜好程度較高，洛神花護脣膏的喜好程度較低，其主要原因是洛神花有苦味。

柒、建議:

- 一、辣椒護脣膏中的辣味並非所有人都喜歡，可以設法將辣椒色素中的辣味去除。
- 二、火龍果皮色素應用低溫的方式萃取，因高溫破壞色素結構，無法顯色，吸收度強，可調整使用含量的比例，不要太過於油膩。
- 三、洛神花本身味道即是酸苦，應去除苦味，才能提升大家對洛神花護脣膏的接受程度。