其他領域優等(1)

摘要

作品名稱：「渣渣中的火光」-咖啡渣蠟燭

咖啡為台灣人的主要飲品，一年可累積出 30 公噸的咖啡渣。透過文獻資料得知咖啡渣具有吸附油汙及除臭的特性，故本專題主要探討不同烘焙程度及不同比例咖啡渣所製作出的咖啡渣蠟燭之香味釋放和燃燒效率的差異，並調查大眾對於咖啡渣蠟燭購買意願及使用滿意度。結果顯示，發現香味持續、亮度、燃燒效率方面是以大豆蠟 100 克及深烘焙咖啡渣 20 克的效果最佳。以此比例做商品化的開發，從 Logo 設計、問卷調查、成本分析和 SWOT 分析，得以瞭解產品的特質，結果顯示受試者對於咖啡渣蠟燭的整體滿意度達 4 分以上，表示滿意。唯香味方面，呈現普通的接受度，故可以微調咖啡渣比例。此研究期望能推廣具有天然香味且環保的咖啡渣蠟燭，增加多元化價值。

其他領域優等(1)

專題內容

一、前言

（一）研究動機

根據台灣咖啡協會的統計，全世界每年的咖啡輸出量約 365 萬公噸，而咖啡是台灣人主要的飲品之一，每日台灣人飲用的咖啡量高達 600 萬杯，因此每年咖啡渣產生出的數量高達 30 公噸。一般會將咖啡渣丟棄，然而咖啡渣具有吸附油汙及除臭的特性，咖啡渣在大眾的認知上是低價值的廢棄物，已有不少研究朝向開發咖啡渣的附加價值，例如咖啡渣具有碳化纖維，能夠在洗澡時透過磨砂的功用洗去角質層。咖啡渣也具有許多細小的氣孔，具備了吸收濕氣以及除異味的功能。咖啡渣具有植物油，也能夠散發出咖啡香氣。故我們想要利用咖啡渣的除臭特性及香氣，應用在香氛產品上做開發，研發「咖啡渣蠟燭」，希望為咖啡渣開發出更多層面的利用性，進而達到資源再利用的目的。

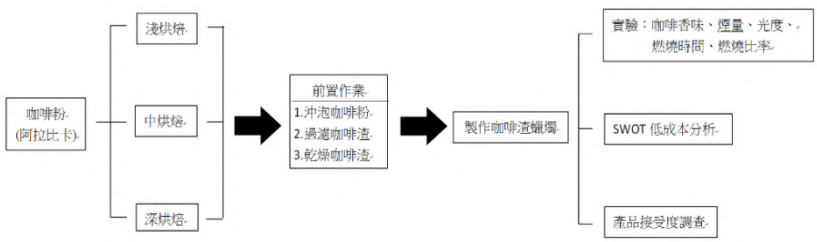
（二）研究目的

1、探討咖啡豆的成分和烘焙方式的差異。

2、研發及實作咖啡渣融入香氛蠟燭的創新產品，評估咖啡渣蠟燭的成本及 SWOT 分析、產品接受度。

3、提高咖啡渣的利用價值、增加香氛商品多樣化及環境的永續經營。

（三）研究架構



圖一：實驗架構

二、研究方法(過程)

（一）文獻探討

1、咖啡豆的營養與成分分析

本研究使用的咖啡豆是阿拉比卡，產地在中南美洲，占全球的產量 70%，相較於其他咖啡豆品種有更高的市占率及脂肪含量（10~11.5%）。

表一：咖啡豆的營養與成分分析

成分名稱	特性	用途和影響
咖啡因	苦味的來源	刺激大腦皮脂、血管擴張（血液循環增強）
單寧酸	酸味的來源、具有抗氧化性	加快脂肪在體內的燃燒速度
脂肪	咖啡香氣的來源	一杯的脂肪含量 4~10 毫克，會散發出四十種芳香物質（煙燻味、燒焦味）
蛋白質	熱量主要來源，所佔比例不高	多半不會溶出
糖	烘焙後轉化為焦糖	焦糖化反應產生了火烤的香味、焦糖與顏色
粗纖維	烘焙後會碳化，形成咖啡的色澤	化為粉末的纖維質會影響咖啡的風味
礦物質	澀味來源	比例極少，不影響咖啡風味
水分	烘焙前，含 11%水分	烘焙後剩餘 2.5%的水分

2、咖啡豆烘焙程度的差異介紹

我們根據相關文獻資料整理如表二，咖啡豆可分為淺烘焙、中烘焙及深烘焙，最大的差異是溫度的高低導致單寧酸和油脂含量的變化，因此有不同的口感和香氣，故本研究欲採用三種烘焙程度且不同比例的咖啡渣，製作咖啡渣蠟燭了解其中的差異。

表二：咖啡豆烘焙程度的差異介紹

	淺烘焙 （Cinnamon Roast）	中烘焙 （Medium Roast）	深烘焙 （Full City Roast）
烘焙溫度	205°C	205~215°C	230~235°C
烘焙時間	9 分 30 秒	12 分鐘	15 分 30 秒
單寧酸	60%	40%	0%
油脂	無油脂排出	些許油脂排出	較多油脂排出
口感與香氣	弱酸、花果香	焦香與花果香並存	焦香、略微花果香
產地	衣索比亞、牙買加	宏都拉斯、尼加拉瓜	印尼
咖啡多酚含量	高	中	低

（二）研發及實作將咖啡渣融入蠟燭的創新產品

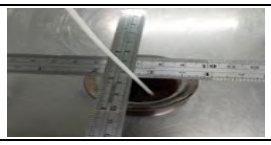
1、咖啡渣蠟燭的製作流程

（1）咖啡渣的前處理

將咖啡粉秤重 120 克/袋，用 2700 克、90℃的滾水煮五分鐘，五分鐘後取出過濾冷卻，將咖啡渣鋪平至鐵盤，放入烘箱並調至 90℃乾燥，隔日取出。.

（2）製作流程

表五：咖啡渣蠟燭製作流程

步驟 1：大豆蠟隔水加熱。	步驟 2：大豆蠟融化。	步驟 3：加入咖啡渣。	步驟 4：咖啡渣與蠟攪拌均勻。
			
步驟 5：容器中裝入咖啡渣蠟。	步驟 6：燭芯放入玻璃瓶內。以鐵尺固定，冷卻後，燭芯剪距表面 1 公分	步驟 7：成品。	步驟 8：包裝。

（3）咖啡渣蠟燭的製作配方比例

表六：咖啡渣蠟燭的製作配方比例表

對照組		淺烘焙		中烘焙		深烘焙	
大豆蠟	咖啡渣	大豆蠟	咖啡渣	大豆蠟	咖啡渣	大豆蠟	咖啡渣
120	0	20	100	20	100	20	100
		40	80	40	80	40	80
		60	60	60	60	60	60
		80	40	80	40	80	40
		100	20	100	20	100	20

3、咖啡渣蠟燭的實驗方法：測定項目如下表七所述。

表七：實驗方法介紹

測定項目	測定方法	備註
咖啡香味	為了瞭解蠟燭是否有香味的持續性，我們每隔 10 分鐘觀察一次（聞香）。	共計 6 次，並記錄。
光度（Lux）	每隔 10 秒鐘使用照度計對燭火照射。	共計 12 次（合計 2 分鐘），觀察至燃燒結束，所有數據相加平均。
燃燒時間	紀錄蠟燭燃燒的持續時間	計時 60 分鐘
燃燒比率	燃燒前及燃燒結束後秤重，算式：（B-C /B-A）* 100%	容器重量（A）、燃燒前重（B）、燃燒後重（C）。

三、研究結果

（一）咖啡渣蠟燭的實驗結果

表八：咖啡渣蠟燭燃燒過程的變化

烘焙程度	大豆蠟（g）：咖啡渣（g）	咖啡香味	平均亮度（Lux）	燃燒持續時間	燃燒比率（%）= 燃燒前總重（g）/ 燃燒後重量（g）
淺烘焙	20：100	無咖啡香	51.3	1 分 50 秒	0
	40：80	無咖啡香	67.3	1 分 30 秒	0
	60：60	無咖啡香	192.2	59 分鐘	2.7
	80：40	無咖啡香	316.5	60 分鐘	3
	100：20	無咖啡香	960.1	60 分鐘	3.3
中烘焙	20：100	無咖啡香	69.8	55 秒	0
	40：80	無咖啡香	24	1 分 7 秒	0
	60：60	無咖啡香	148.2	44 分鐘	5.5
	80：40	無咖啡香	474.4	60 分鐘	2.2
	100：20	微咖啡香（持續 50 分鐘）	284	60 分鐘	2.7
深烘焙	20：100	無咖啡香	59	1 分 40 秒	0
	40：80	無咖啡香	78.3	1 分 50 秒	0
	60：60	無咖啡香	468.1	60 分鐘	4.5
	80：40	微咖啡香（持續 50 分鐘）	586.6	60 分鐘	3.5
	100：20	明顯咖啡香（持續 50 分鐘）	1850.5	60 分鐘	3.7
大豆蠟	120：0	無咖啡香	1241.1		

由表八的實驗結果，我們得知咖啡渣與大豆蠟的比例至少須為 1：1，燃燒時間才能夠超過 30 分鐘。其中並以「大豆蠟 100 克+深烘焙咖啡渣 20 克」的咖啡渣蠟燭較能夠持續散發出咖啡香味及有最大的亮度。因此我們選擇以「大豆蠟 100 克＋深烘焙咖啡渣 20 克」來進行商品化開發。

（二）研究分析「咖啡渣蠟燭」產品的接受度

1、logo 設計理念及產品包裝樣式

表九：設計理念及產品包裝樣式

項目	產品 LOGO	產品外觀	包裝樣式

其他領域優等(1)

圖片			
理念	本研究自行創作 LOGO，以咖啡渣蠟蠋的外觀作為設計概念，結合環保、資源利用的觀念，再配上我們的主題名稱，使顧客印象深刻。	本小組研發咖啡渣蠟燭，不僅可滿足民眾的情緒放鬆及生活品味之外，亦可達到資源再利用的目的，本產品單個包裝，咖啡渣蠟燭裝入成本低且外型精緻的餅乾袋，包裝外袋黏貼具有咖啡渣蠟燭 logo 貼紙，讓大眾能更加了解此產品。	

2、成本分析

表十：咖啡渣蠟燭成本分析表

材料內容：玻璃容器、大豆蠟、深烘焙咖啡渣、燭芯

材料比例：大豆蠟 100 克及深烘焙咖啡渣 20 克

材料成本(單個)：22.2 元、包裝成本：1.3 元

材料	重量（克)	每單位價格	所需成本
大豆蠟	1000	225	5.6
咖啡渣	200	0	0
玻璃容器	520	69	13.8
燭芯	2	2	2

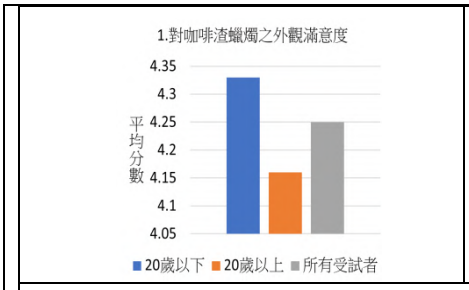
建議售價：40 元

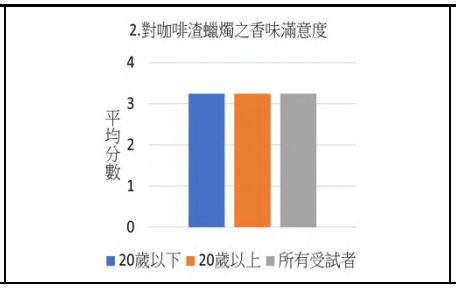
所算出來的成本總共只需 23.5 元，由此可知成本低廉，具有商品化的發展潛力

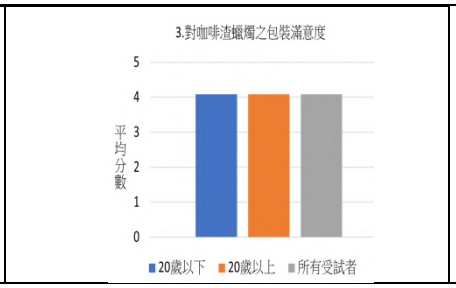
3、問卷調查分析：為了平衡數據，我們除了針對學生做調查以外，也另外取樣 20 歲以上的成人族群做問卷調查，以了解受訪者的接受喜好度。基本資料包含性別、年齡、職業，其中男生的比例以 62.48%佔最多，職業以學生 50%占最多。

表十一：咖啡渣蠟燭問卷調查分析表

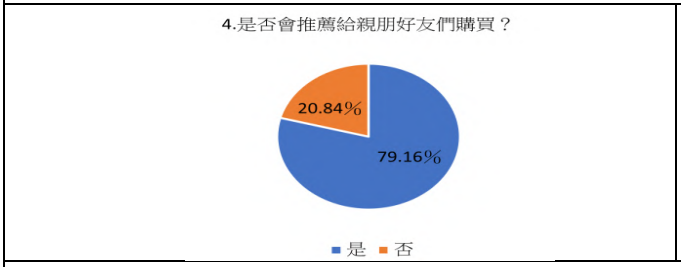
其他領域優等(1)

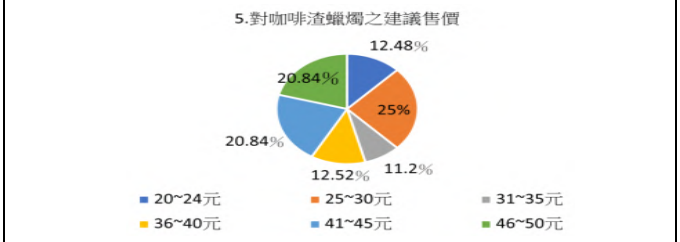






根據統計結果得知，外觀方面，20 歲以下的受試者對於外觀的滿意度高於成年人，外觀較符合 20 歲以下喜愛的顏色，所以 20 歲以上的受試者平均分數較低，但對所有受試者而言整體滿意度有 4 分以上。香味方面，不論何種年齡層，都呈現普通的接受度，可能是因為我們產品的香氣不夠明顯且沒有在固定範圍測試。包裝方面，對於所有受試者而言，整體具有高度的滿意。





根據數據顯示，咖啡渣蠟燭之回饋調查，「受試者是否願意推薦此產品給親朋好友購買」之調查，願意推薦給親朋好友使用的比例高達 79.16%，顯示此產品的喜愛度甚高。另外「受試者對於此產品之建議售價」比例調查，最終以 25~30 元的範圍最高。

4、咖啡渣蠟燭的 SWOT 分析

表十二：咖啡渣蠟燭的 SWOT 分析

優勢(strengths)：	劣勢(weakness)：
1、具備天然香氣，能使人放鬆。 2、不含化學添加物，讓消費者安心。 3、價格平價，送禮自用兩相宜。 4、材料取得容易。	無法短時間內大量生產。
機會(opportunities)：	威脅(threats)：
1、可於農會、景點及咖啡店合作販售。 2、推廣環保和資源再利用的概念。	1、既有品牌的蠟燭有一定市占率。 2、消費者對咖啡渣無一定的認知性。 3、太多相似的蠟燭產品，市場競爭強

四、結論

其他領域優等(1)

咖啡渣蠟燭是以回收資源再利用為出發點，透過燃燒效應將其咖啡香氣釋放於空氣中，人感受心靈放鬆；從這次的實驗中創作出具有明顯咖啡香味且持久燃燒的咖啡渣蠟燭為最終產品，進一步做產品的初步市場調查分析，發現大多數的人認為咖啡渣蠟燭具有商品化的可能性，但是在香味的部份有些許的改進空間。未來我們可以增加咖啡渣的占比來進行微量的調整，也可以藉由與咖啡工廠共同合作販售宣傳咖啡渣的特性，讓大眾更了解。

其他領域優等(1)

2021全國高中職專題製作競賽

其他領域

「渣渣中的火光」-咖啡渣蠟燭

摘要

咖啡為台灣人的主要飲品，從每天高達600萬杯的咖啡中，在短短一年內累積出高達30公噸的咖啡渣。透過文獻資料得知咖啡渣具有吸附油汙及除臭的特性，故本專題主要探討不同比例之大豆蠟與不同烘焙程度之咖啡渣所作出之天然香味咖啡渣蠟燭對香味釋放差異，接著調查大眾對於咖啡渣蠟燭的購買意願及使用滿意度。

透過實驗我們發現香味以大豆蠟100克＋深烘焙咖啡渣20克的效果最好，而問卷調查顯示，在香味的部分，有半數以上的受試者給予3分，顯示出未來咖啡渣的比例可略為調整，而對於外觀及包裝之滿意度的部分，多數受試者在4分以上，表示於受試者而言是滿意的。此研究期望能夠將具有天然香味且環保的咖啡渣蠟燭做出推廣，並且加深大眾對咖啡渣的認知。

研究動機

咖啡是台灣人主要的飲品之一，每日台灣人飲用的咖啡量高達600萬杯，因此每年咖啡渣產生出的數量高達30公噸。一般會將咖啡渣丟棄，然而咖啡渣具有吸附油汙及除臭的特性。咖啡渣在大眾的認知上是低價值的廢棄物，已有不少研究朝向開發咖啡渣的附加價值，例如咖啡渣具有碳化纖維，能夠在洗澡時透過磨砂的功用洗去角質層。咖啡渣也具有許多細小的氣孔，具備了吸收濕氣以及除異味的功能。咖啡渣具有植物油，也能夠散發出咖啡香氣。故我們想要利用咖啡渣的除臭特性及香氣，應用在香氛產品上做開發，研發「咖啡渣蠟燭」，為咖啡渣開發出更多層面的利用性，進而達到資源再利用的目的。

研究目的

〈一〉 探索咖啡豆的份和烘焙方式的差異

〈二〉 研發及實作咖啡渣融入香氛蠟燭的創新產品，評估咖啡渣蠟燭的成本及SWOT分析、產品接受度。

〈三〉 提高咖啡渣的利用價值、增加香氛商品多樣化及環境的永續經營。

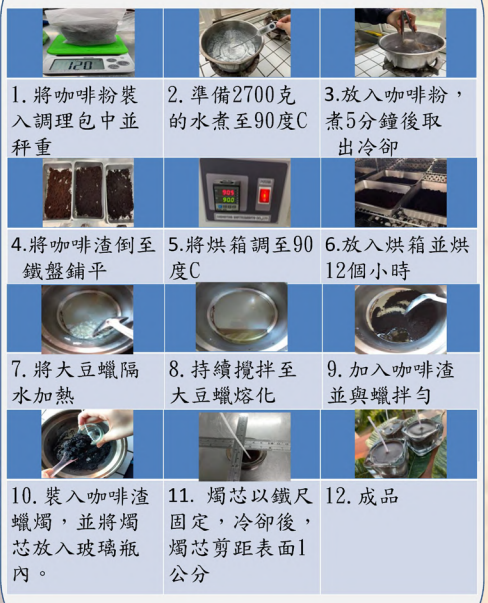
研究架構

淺烘焙 /中烘焙 / 深烘焙咖啡渣

大豆蠟

	實驗組					對照組
咖啡渣	20g	40g	60g	80g	100g	0
大豆蠟	100g	80g	60g	40g	20g	120

咖啡渣蠟燭製作



1. 將咖啡粉裝入調理包中並秤重
2. 準備2700克的水煮至90度C
3. 放入咖啡粉，煮5分鐘後取出冷卻
4. 將咖啡渣倒至鐵盤鋪平
5. 將烘箱調至90度C
6. 放入烘箱並烘12個小時
7. 將大豆蠟隔水加熱
8. 持續攪拌至大豆蠟熔化
9. 加入咖啡渣並與蠟拌勻
10. 裝入咖啡渣蠟燭，並將燭芯放入玻璃瓶內。
11. 燭芯以鐵尺固定，冷卻後，燭芯剪距表面1公分
12. 成品

Logo設計理念與包裝樣式

項目	產品LOGO	產品外觀	包裝樣式
圖片			
理念	本研究自行創作LOGO，以咖啡渣蠟燭的外觀作為設計概念，結合環保資源利用的觀念，再配上我們的主題名稱，使顧客印象深刻。	本小組研發咖啡渣蠟燭，不僅可滿足民眾的情緒放鬆及生活品味之外，亦可達到資源再利用的目的，本產品單個包裝，咖啡渣蠟燭裝入成本低且外型精緻的餅乾袋，包裝外袋黏貼具有咖啡渣蠟燭logo貼紙，讓大眾能更加了解此產品。	

測定項目

測定項目	測定方法	備註
咖啡香味	為了瞭解蠟燭是否有香味的持續性，我們每隔10分鐘觀察一次（聞香）。	共計6次，並記錄。
光度（Lux）	每隔10秒鐘使用照度計對燭火照射。	共計12次（合計2分鐘），觀察至燃燒結束，所有數據相加平均。
燃燒時間	紀錄蠟燭燃燒的持續時間	計時60分鐘
燃燒比率	燃燒前及燃燒結束後秤重，算式：（B-C /B-A）＊ 100%	容器重量（A）、燃燒前重（B）、燃燒後重（C）

其他領域優等(1)

2021全國高中職專題製作競賽

其他領域

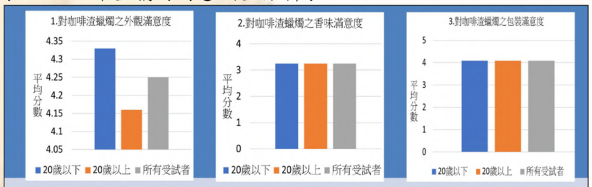
研究結果

表一：咖啡渣蠟燭燃燒過程的變化

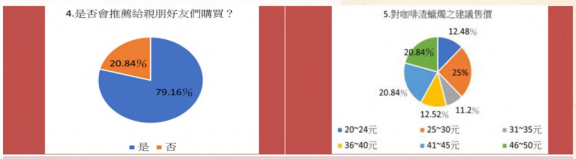
烘焙程度	大豆蠟（g）：咖啡渣（g）	咖啡香味	平均亮度（Lux）	燃燒持續時間	燃燒比率（%）
淺烘焙	20：100	無咖啡香	51.3	1分50秒	0
	40：80	無咖啡香	67.3	1分30秒	0
	60：60	無咖啡香	192.2	59分鐘	2.7
	80：40	無咖啡香	316.5	60分鐘	3
	100：20	無咖啡香	960.1	60分鐘	3.3
中烘焙	20：100	無咖啡香	69.8	55秒	0
	40：80	無咖啡香	24	1分7秒	0
	60：60	無咖啡香	148.2	44分鐘	5.5
	80：40	無咖啡香	474.4	60分鐘	2.2
	100：20	微咖啡香（持續50分鐘）	284	60分鐘	2.7
深烘焙	20：100	無咖啡香	59	1分40秒	0
	40：80	無咖啡香	78.3	1分50秒	0
	60：60	無咖啡香	468.1	60分鐘	4.5
	80：40	微咖啡香（持續50分鐘）	586.6	60分鐘	3.5
	100：20	明顯咖啡香（持續50分鐘）	1850.5	60分鐘	3.7
大豆蠟	120：0	無咖啡香	1241.1	60分鐘	5.7

由上表三的實驗結果，我們得知咖啡渣與大豆蠟的比例至少須為1：1，燃燒時間才能夠超過30分鐘。其中並以「大豆蠟100克+深烘焙咖啡渣20克」的咖啡渣蠟燭較能夠持續散發出咖啡香味及有最大的亮度。因此我們選擇以「大豆蠟100克＋深烘焙咖啡渣20克」來進行後續商品化的開發。

表二：咖啡渣蠟燭問卷調查分析表



根據統計結果得知，外觀方面，20歲以下的受試者對於外觀的滿意度高於成年人，外觀的色澤較符合20歲以下喜愛的色澤，但對所有受試者而言整體滿意度有4分以上。香味方面，不論何種年齡層，都呈現普通的接受度，可能是因為我們產品的香氣不夠明顯且沒有在固定範圍測試。包裝方面，對於所有受試者而言，整體具有高度的滿意。



根據數據顯示，咖啡渣蠟燭之回饋調查，「受試者是否願意推薦此產品給親朋好友購買」之調查，願意推薦給親朋好友使用的比例高達79.16%，顯示此產品的喜愛度甚高。另外「受試者對於此產品之建議售價」比例調查，最終以25~30元的範圍最高。

表三：咖啡渣蠟燭SWOT分析表

優勢(strengths)：	劣勢(weakness)：
1、具備天然香氣，能使人放鬆。 2、不含化學添加物，讓消費者安心。 3、價格平價，送禮自用兩相宜。 4、材料取得容易。	無法短時間內大量生產。
機會(opportunities)：	**威脅(threats)：**
1、於農會、景點及咖啡店合作販售。 2、推廣環保和資源再利用的概念。	1、既有品牌的蠟燭有一定市占率。 2、消費者對咖啡渣無一定的認知性。 3、太多相似的蠟燭產品，市場競爭強

表四：咖啡渣蠟燭成本分析表

材料	價格(克)	每單位價格	所需成本
大豆蠟	1000	225	5.6
咖啡渣	200	0	0
玻璃容器	520	69	13.8
燭芯	2	2	2

材料內容：玻璃容器、大豆蠟、深烘焙咖啡渣、燭芯
材料比例：大豆蠟100克及深烘焙咖啡渣20克
材料成本(單個)：22.2元、包裝成本：1.3元

建議售價：40元
所算出來的成本總共只需23.5元，由此可知成本低廉具有商品化的發展潛力

結論

咖啡渣蠟燭是以回收資源再利用為出發點，透過燃燒效應將其咖啡香氣釋放於空氣中，希望讓人感受心靈放鬆，進一步做產品的市場調查分析，發現大多數的人認為咖啡渣蠟燭具有商品化的可能性，但是在香味的部份人有改進的空間。未來我們可以增加咖啡渣的占比來進行微量的調整。在行銷方面，我們建議先透過網際網路的推廣，並配合節日舉辦「多件優惠」及「抽獎活動」，另在實體店面等，來推廣銷售，來增加產品的曝光率。