

投稿類別：農業類

篇名：

「漿」會起司你

作者：

余佳臻。臺北市立松山高級工農職業學校。食品加工科三年智班  
黃宥昕。臺北市立松山高級工農職業學校。食品加工科三年智班  
楊柏成。臺北市立松山高級工農職業學校。食品加工科三年智班

指導老師：

蘇俊旗老師

田雅嵐老師

## 壹●前言

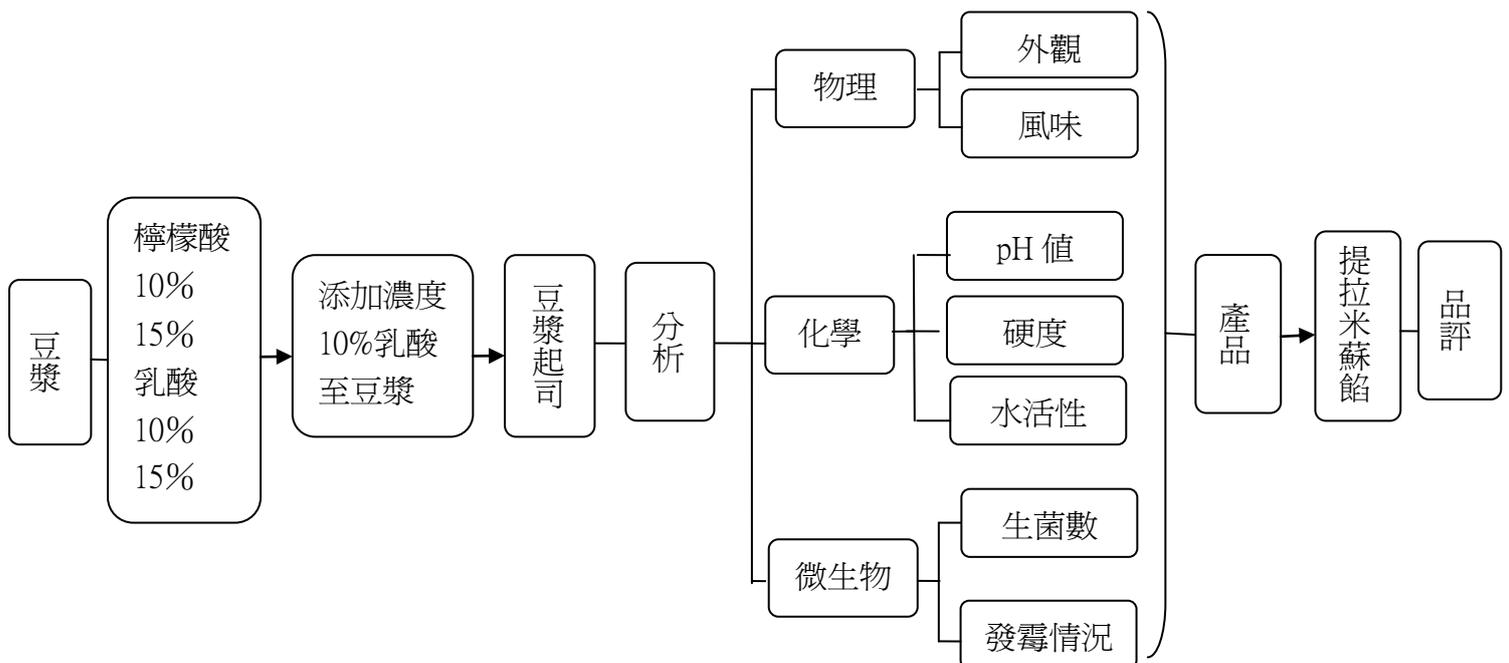
### 一、研究動機

乳酪是多數現代人早餐必備的食品，但現代的乳牛有可能注射，導致牛奶中可能含有抗生素，而豆漿富含植物性蛋白質，可避免不健康因素，再者豆漿內不含乳糖，對於乳糖不耐症的人不會產生副作用，更是優良蛋白質的來源，大豆蛋白含有多種功能，可減少低密度脂蛋白(LDL)含量，並降低動物血漿中總膽固醇濃度 (Anderson et al., 1995)，具有降低血壓的效果(Chen et al., 2009)，更有助婦女緩和或改善更年期症狀的發生(Munro et al., 2009)。因此我們把起司中牛奶配方以豆漿取代嘗試製作不同風味的起司。

### 二、研究目的

- (一) 利用豆漿的大豆蛋白添加乳酸製成豆漿起司
- (二) 比較自製豆漿起司和市售的馬斯卡彭起司外觀、風味及組織的差異
- (三) 使用不同濃度乳酸製備豆漿起司
- (四) 將製成的豆漿起司，進而開發提拉米蘇產品

### 三、研究架構



## 貳●正文

### 一、製作豆漿起司

#### (一)原理

大部份的起司是通過細菌輕微酸化，將乳糖變為乳酸，加入凝乳酵素使之完全凝固，少數起司是透過牛奶加酸來凝固的，我們便是利用豆漿中的大豆蛋白加酸製成。

#### (二)實驗過程與方法

**前置作業：**大量製作豆漿起司前，利用加入不同濃度的乳酸，檸檬酸觀察豆漿凝固後的收率找出最適加酸量、溫度、沉澱靜置時間。

1. 分別加熱至 45 55 60 度，再分別加入 10% 15% 20% 的酸，最後分別靜置 15 20 25 分鐘找出最適成果。	2. 黃豆水洗 3 次後，泡乾豆重量的 2 倍水至隔天，讓黃豆吸飽水。	3. 加入泡水後黃豆重量的 4 倍水進果汁機，磨製豆漿。	4. 利用濾布倒入豆漿用手擠出豆漿，分離豆渣。
			
5. 加熱至沸騰 2 分鐘，去除豆臭味	6. 冷卻，將溫度控制在 55°C 時加入乳酸	7. 稍微攪拌後沉澱靜置 25 分鐘	8. 用離心機將水分脫出，即得豆漿起司
			

### 二、研究分析：

#### (一)成品物理分析

表一、外觀，風味:市售馬斯卡彭起司和豆漿起司比較

	市售馬斯卡彭	豆漿起司
外觀	偏卵黃色 	偏白色 
味道	有牛奶之乳香味	聞起來偏酸
組織	組織綿密	組織空隙較大

## (二)成品化學分析

### 實驗一：pH 值

#### 1.原理

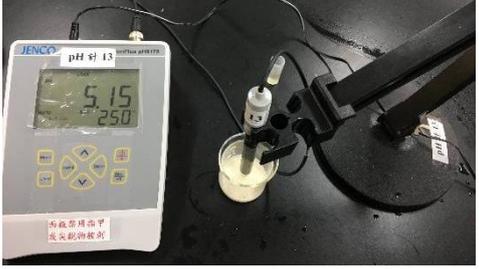
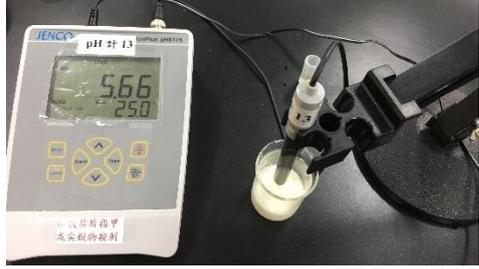
pH 計是用來量測溶液 pH 值的儀器。測定的原理是利用由參考電極與指示電極組成的 pH 電極，將此電極浸在待測溶液中，當待測溶液的氫離子濃度不同時，電極的電位差就會隨之變化。

#### 2.實驗流程

- (1)開機
- (2)按清除鍵清除上次的資料
- (3)以蒸餾水清洗電極
- (4)放入 pH 7.0 標準液按 mode
- (5)以蒸餾水清洗電極
- (6)放入 pH 4.0 標準液按 stand
- (7)以蒸餾水清洗電極
- (8)放入待測液按 slope

#### 3.實驗結果

表二、測定 pH 值

豆漿起司	市售馬斯卡彭
	
pH=5.15	pH=5.66

結論:由上圖可知自製豆漿起司 pH 較市售馬斯卡彭低 0.51，較不易腐敗。

## 實驗二：水活性測定

### 1.原理

食品中水分含量之多寡，與食品腐敗、微生物生長並無直接關係，而應以微生物生長繁殖可加以利用的自由水的多少來表示，所謂水活性，即某食品所顯示的水蒸氣壓  $P$  與同溫度下純水的蒸氣壓  $P_0$  的比值，以  $A_w$  表示，其值恰等於 ERH（平衡時相對濕度）。測定方法有康威氏皿法、濕度測定器法、水活性測定儀法。

### 2.實驗流程

利用水活性測定儀

- (1)把樣品放入測試盒中，再將測試盒置於測試槽，小心關上
- (2)將測試槽鈕從 OPEN/LOAD 旋轉至 READ，即開始測量，當測量開始，儀器會發出聲音告知
- (3)第一次水活性值約須 40 秒測出後，即重覆偵測，前後二次水活性值差小於 0.001 時，儀器會發出聲音告知測試完畢，顯示最後水活性讀值及溫度

### 3.實驗結果

表三、測定水活性

市售馬斯卡彭	豆漿起司
	
Aw=0.965	Aw=0.955

結論:市售馬斯卡彭起司之水活性比起自製豆漿起司高 0.010，較不易保存。

### 實驗三：硬度測定

#### 1.原理

HDP/SR-TTC 延伸裝置：物性測定儀的該裝置是一套精確配合的凹凸有機玻璃，物料在測試時從凹凸圓錐體之間流出來，有五個可替換的凹型圓錐體樣本容器。可對奶油、乳酪、巧克力等稠性樣品進行塗布性、柔軟度、粘著性等的測試。

#### 2.實驗流程

- (1)開機，連接電腦，暖機 30 分鐘
- (2)主機開關 Stam alone 單機  
Remove 電腦用
- (3)測試模式
- (4)探頭選擇，底台鎖緊、架高
- (5)調整探頭速度
- (6)



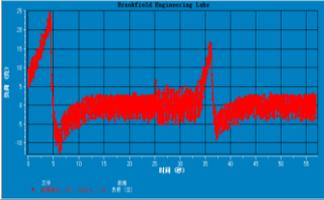
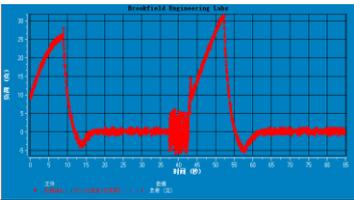
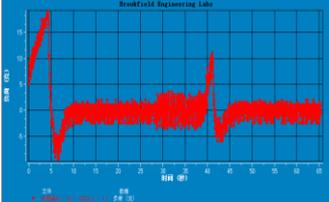
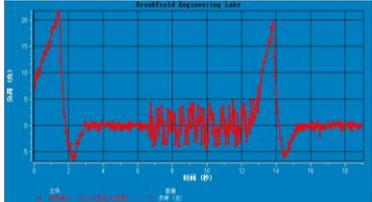
圖一、物性儀

- |          |                       |
|----------|-----------------------|
| 設定       | Trigger 設定固定(建議 4.5g) |
| a 產品名稱   | 起始條件                  |
| b 批號(日期) |                       |
| c 樣品尺寸   |                       |

- (7)結果：選擇預知數據，查看報告，輸出 excel

#### 3.實驗結果

表 4、物性儀結果

探頭編號	市售馬斯卡彭	豆漿起司
TA15/1000 		
TA17 		

表五、數據結果

探頭編號	馬斯卡彭負重克數	豆漿起司負重克數
TA15/1000	24.50g	30.60g
TA17	17.60g	19.00g

結論:由上圖可得知無論是TA15或TA17探頭所測定出的馬斯卡彭負重克數都較輕，硬度較軟；豆漿起司負重克數較重，硬度較硬。

### (三)微生物

#### 實驗一、表面發霉情況

表六、觀察發霉情況

	第一天	第二天
市售馬斯卡彭		
豆漿起司		

結論:由上圖可得知一自製豆漿起司發霉情形比市售馬斯卡彭嚴重，但市售馬斯

卡彭較易油水分離。

## 實驗二、生菌數測定

### 1.原理

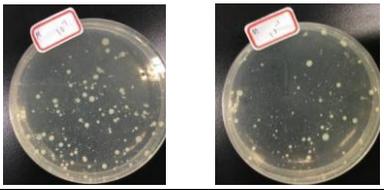
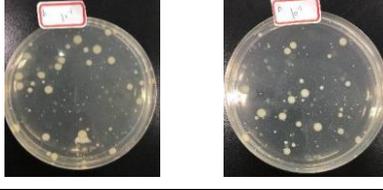
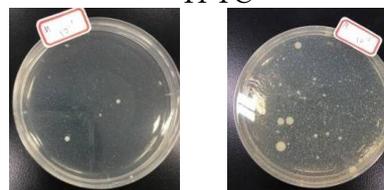
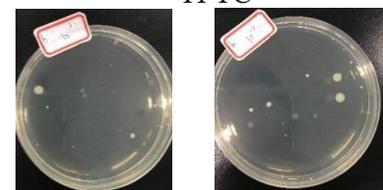
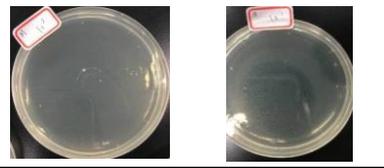
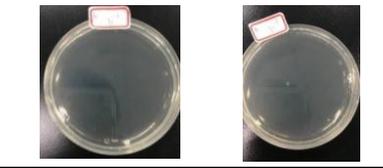
取檢體進行 10 倍、100 倍、1000 倍之稀釋

### 2.實驗流程

- (1)將樣品:蒸餾水 1:9 以均質機均質
- (2)以滅菌刻度吸量管取 1 毫升原液至第一支內裝 9 毫升無菌水試管中，震搖均勻即為 10 倍稀釋檢液，以另支滅菌吸管吸取 1 毫升至於培養皿中
- (3)取 1 毫升 10 倍稀釋檢液至內裝 9 毫升無菌水試管中，震搖均勻即為 100 倍稀釋檢液，以另支滅菌吸管吸取 1 毫升至於培養皿中
- (4)重複上述至得 1000 倍稀釋檢液
- (5)培養皿中倒入 15~20ml 培養基，旋轉混合均勻，凝固後倒置於 35°C 培養 48 ± 2 hr
- (6)選取 25~250 個菌落之培養皿，其菌數 之表示方式為 CFU/g 或 CFU/mL

### 3.實驗結果

表七、生菌數測定

稀釋倍數	市售馬斯卡彭	豆漿起司
10	95 88 	49 39 
100	TFTC 	TFTC 
1000	TFTC 	TFTC 

市售馬斯卡彭生菌數  $9.2 \times 10^2$  CFU/ml

豆漿起司生菌數  $4.4 \times 10^2$  CFU/ml

結論：自製豆漿起司生菌數較市售馬斯卡彭少  $4.8 \times 10^2$  CFU/ml

### 三、產品:提拉米蘇餡

表八、材料

馬斯卡彭	500g
鮮奶油	90g
蛋黃	4 顆
砂糖	50g

### 作法

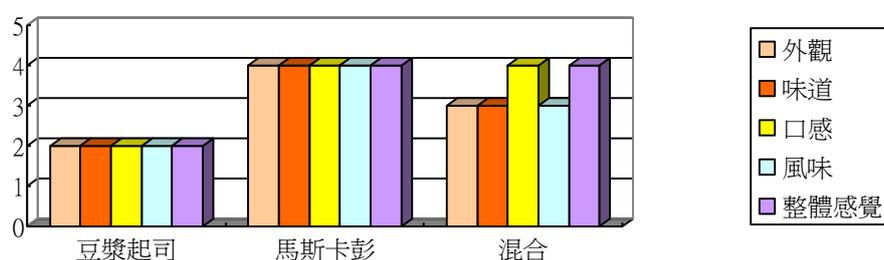
1. 蛋黃+砂糖用打蛋器打到乳白色
2. 鮮奶油打到硬性發泡加入拌勻
3. 最後加入馬斯卡彭起司攪拌均勻即完成

### 四、品評

表九、提拉米蘇品評統計表

種類 \ 樣品	自製豆漿起司	市售馬斯卡彭	兩種混合
			
外觀(整體，組織)	2	4	3
味道	2	4	3
口感	2	4	4
風味	2	4	3
整體感覺	2	4	4
備注	喜好程度評分說明: 1~5 分。 5 非常喜歡 4 喜歡 3 普通 2 不喜歡 1 非常不喜歡		

表十、品評統整表



結論:上表為統合 40 人品評後之給分平均，得知大多數人較能接受市售馬斯卡彭，而自製豆漿起司在風味、口感上較不如馬斯卡彭，兩種之混合居於中間。

### 叁●結果與討論

- (一) 經過實驗後發現乳酸在議定的酸度和溫度下較檸檬酸易凝固，收率為 22.8%。
- (二) 自製豆漿起司之外觀較馬斯卡彭白，風味比起市售馬斯卡彭嚐起來較酸，在嗅覺及味覺上有明顯的豆澀味；使用牛乳製作之馬斯卡彭因含有乳清蛋白與酪蛋白使製作出的馬斯卡彭有乳香味，口感也較綿密濃醇。
- (三) 以濃度為 10%之乳酸，經過不同的濃度、溫度、和靜置條件我們找出最適為添加 15%乳酸至豆漿中。如果酸度不足，即無法和豆漿之大豆蛋白凝固；酸度過高，將導致酸解離，無法成形，適口性也將更不佳，所以以添加 15%的量能得到最高收率之豆漿起司。
- (四) 因提拉米蘇為甜食，所以將酸味較重之自製豆漿起司作為提拉米蘇之內餡，適口性較不佳，大多數人較無法接受。未來可以繼續研發，如添加不同之酸或酵素或者發酵，加以改變他的風味使他更容易被廣泛食用應用。
- (五) 和在學理上較有矛盾處，豆漿起司的酸度比馬斯卡彭低，水活性也相對較低，但發霉之情形卻比馬斯卡彭還要來的嚴重，我們推測市售馬斯卡彭經殺菌且直接包裝密封，且可能添加去水醋酸等防腐劑。

利用豆漿取代牛乳之起司:

### 一、優點

- (1)豆漿起司中不含動物性蛋白和乳脂肪，所以可供有乳糖不耐症之患者食用。
- (2)在動物身上有注射抗生素之疑慮，但是豆漿則無
- (3)在生菌數的實驗上自製豆漿起司含較低菌數，推測是因含高量乳酸，能降低酸鹼值、提高滲透壓，並抑制大部分微生物的生長。

### 二、缺點

- (1)酸味較重比市售馬斯卡彭不易入口，應另尋其他較易入口有機酸。
- (2)因有明顯豆味不如市售的馬斯卡彭香，應另找方法去除豆味。

### 肆●引註資料

林玉慧 (2012)。大豆起司最適發酵條件之探討。國立台灣海洋大學研究所：碩士論文。

趙世琛、何美芳、董彥欣、鄧真承(2006)。苗栗農工，一場西方乾酪與東方豆腐乳奇妙相遇-氣死 (cheese)豆腐乳奇幻誕生。第 47 屆高級中等學校桃竹苗區科學展覽。

江春梅、陳彩雲(2014)。食品微生物實習 I。台北市：復文圖書出版。