

作品名稱：豆奶優酪乳之開發

高中職組 應用科學科 第三名

縣市：台南縣

作者： 莊雅慧 薛鳳珠
邱于珊 陳淑婷

校名：國立北門高級農工職業學校

指導教師：方文助

關鍵語：豆奶、優酪乳、乳酸菌



豆奶優酪乳之開發

壹、研究動機

黃豆俗稱大豆，是一種很神奇的穀物，含有豐富的營養成分，它除了對人類逐漸面臨因蛋白質與熱能缺乏所引起的食物危機，提供了解決之道外，很多研究報告也指出黃豆具有降低罹患某些癌症的風險，而美國食品藥物管理局更正式核准黃豆製品上，可標示降低膽固醇的訴求，這些在在說明了黃豆的高利用價值。然而可惜的是，目前全世界的黃豆只有 12% 被用於食品，其餘 88% 竟只是當作飼料來應用，實在太浪費了。

黃豆製成的豆奶，香甜可口，是東方人早餐中的重要食品之一，可以說是我們中國人的“牛奶”。

吾人突發奇想，若能以價廉物美的豆奶取代牛奶，製成目前很流行的健康食品——優酪乳，或許能使人們更充分的利用上帝賜予人類的珍寶。由於目前市面上尚未有豆奶優酪乳的產品販售，於是在老師的指導下，展開“豆奶優酪乳”的研究開發。

貳、研究目的

本研究擬以豆奶取代牛奶，製作“豆奶優酪乳”。期能開發出一種結合傳統的新興健康食品。

參、資料搜集

(一)、黃豆的研究報告

- 1、美國臨床營養學期刊的一篇研究報告證實黃豆中的異黃酮 (Isoflavon) 能降低膽固醇，因而降低動脈硬化的發生。
- 2、美國尖端科學協會年會的研究報告指出，東方人愛吃豆腐、豆奶等黃豆製品，能降低罹患乳癌、子宮內膜癌及攝護腺癌的風險。

- 3、美國食品藥物管理局 (FDA) 自 1999 年以來，已允許食品製造商將黃豆降低膽固醇及預防心血管疾病的保健功效列入產品的標示中，用以鼓勵消費者多吃黃豆製品。
- 4、台大醫學院生化所教授呂鋒洲指出，黃豆經多種乳酸菌發酵後，其發酵液能對抗癌細胞，使癌細胞萎凋死亡。

(二)、優酪乳的主角 ~ 乳酸菌

- ☆ 乳酸菌：一群可以利用碳水化合物進行發酵產生乳酸的細菌之總稱。廣泛存在乳製品、蔬菜、發酵食品（肉類、蔬菜、麵包）、人或動物的腸道及黏膜。
- ☆ 腸內的有益菌：最熱門的是 A、B 菌
 - A 菌：*Lactobacillus acidophilus* 嗜酸性乳酸菌，常駐於小腸。
 - B 菌：*Bifidus* 比菲德氏菌(雙叉桿菌)常駐於大腸。

(三)、乳酸菌對人體健康的貢獻：

1、增進食品的營養價值

- (1). 乳酸菌菌體本身含有多量 glutathione、維生素 B2、methionine 及 cysteine。
- (2). 抑制腸內維生素 B1 分解菌的作用，因而可預防腳氣病。
- (3). 乳酸會製造腸道酸性環境，有利鈣與鐵的吸收。

2、抑制腸道內病原菌的生長

- (1). 分泌乳糖酵素，加速乳糖分解，產生乳酸，造成 pH 降低而抑制腸道中有害菌的生長。
- (2). 乳酸菌可產生抗生素及過氧化氫有殺菌及抑菌效果。

3、乳酸菌可以抗癌

研究報告指出乳酸菌具有抗誘變性，能防止正常體細胞轉變成癌細胞。

- ⊙ 在荷蘭已證實可減少乳癌的發生率。
- ⊙ 在日本臨床的研究報告指出可預防膀胱癌的再發生。
- ⊙ 在動物致癌性實驗中發現具有延遲致癌的現象。

4、降低膽固醇

很多研究報告證實常喝優酪乳具有降低膽固醇效果，但作用機制仍未定論。

5、整腸作用

(1).改善通便：

- ⊙ 由抗生素引起的腹瀉食用乳酸桿菌 7~10 天即可治癒及防止再發。
- ⊙ 可改善高齡者的便秘，適合納入老人食物療法中。

(2).清理腸內腐敗物質：

能降低副甲酚、糞臭素等腐敗物質。

6、免疫活化作用

能活化負有免疫工作的巨噬細胞，因此在防止消化器官感染疾病和抑制癌細胞方面具有活化免疫的功能。

(四)、豆奶與牛奶的營養比較

豆奶比牛奶含有較多的蛋白質及較少的熱量。此外，豆奶能提供均衡的基本脂肪酸、卵磷脂，且具不含膽固醇、乳糖及過敏性物質等優點。

肆、材料與方法

(一)、材料

- (1)、黃豆：市場購買，水分含量 12%，研究期間冷藏保存。
- (2)、菌種：市售統一 AB 優酪乳（原味），每毫升一億隻菌。

(二)、方法

(1)、豆奶製作：

黃豆洗淨 → 浸漬約 6 小時 → 磨漿 → 過濾、去渣 → 煮豆奶

(2)、豆奶優酪乳之製作：

豆奶+10%砂糖→煮沸→冷卻至 40°C→取適量市售統一 AB 優酪乳於
布丁杯中 → 沖入 40°C 的豆奶 85 克→30°C 恆溫培養 6~8 小時→移至
冰箱冷藏。

伍、結果與討論

☆ 主題一：探討黃豆與不同比例的水所磨製的豆奶對豆奶優酪乳組織之影響

黃豆以大量的水浸漬 6 小時後，瀝乾、分別以 (1) 豆：水=1：7 (2) 豆水
=1：10 (3) 豆：水=1：13 (黃豆為浸漬前之重量) 之比例來進行磨漿。

製成之豆奶優酪乳結果如表一：

表一、不同豆奶濃度對豆奶優酪乳組織之影響

| 項 目 | 1：7 | 1：10 | 1：13 |
|------|-------------|-------------|-------------|
| 外 觀 | 表面光滑呈凝 固態 | 表面光滑呈凝 固態 | 表面光滑；輕微凝固 |
| 組 織 | 組織結實 | 組織較鬆散 | 成型性不佳 |
| 色 澤 | 乳白色 | 乳白色 | 乳白色 |
| 離水現象 | 少 (約 0.7ml) | 中 (約 1.2ml) | 多 (約 1.8ml) |

1、製品中添加豆奶量 10% 的糖及 6% 市售統一 AB 優酪乳。

2、每個條件做二重複，每重複做十個產品。

由實驗結果顯示，豆奶優酪乳之品質會受豆奶濃度 影響，其中以 1：7
之製品最佳。故本研究往後的實驗以 1：7 比例所製的豆奶為基礎，進行其他
探討。

☆ 主題二：探討不同添加量的市售優酪乳對豆奶優酪乳之影響

吾人推測增加乳酸菌的量，應該可以縮短培養的時間。故設計添加不
同量的市售優酪乳進行比較，並在不同培養時間內觀察凝固情形及其 pH
變化。

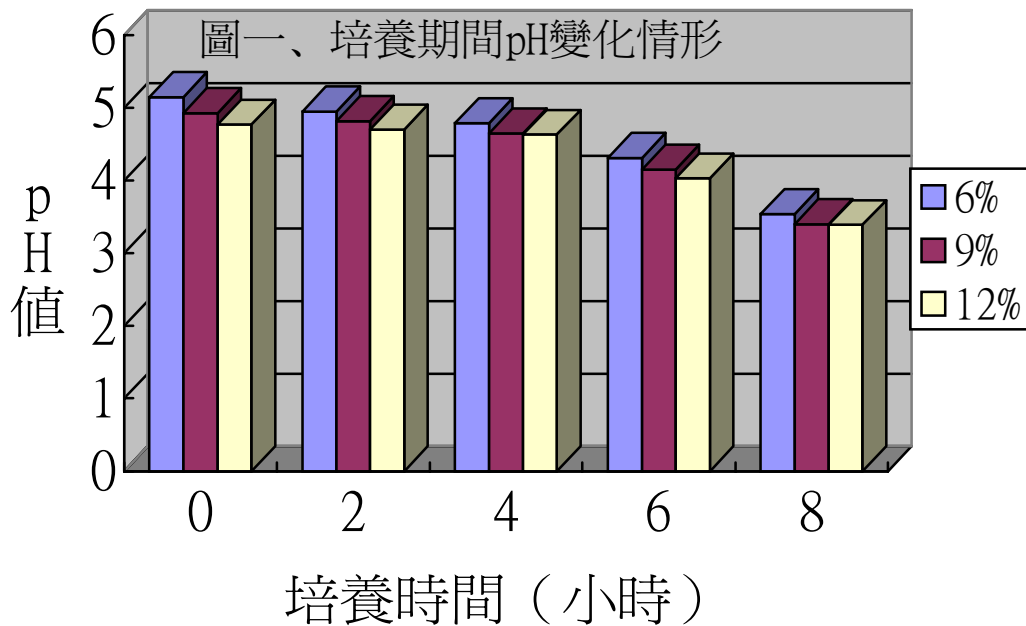
實驗結果如表二、圖一所示：

表二、添加不同量的市售優酪乳對豆奶優酪乳外觀之影響

| 項目 | 6% | 9% | 12% |
|------|-----|-------------|-------------|
| 0 小時 | 液態 | 液態 | 液態 |
| 2 小時 | 液態 | 液態 | 液態 |
| 4 小時 | 變濃稠 | 部分結塊凝固 | 部分結塊凝固 |
| 6 小時 | 凝固態 | 底部開始凝固但離水嚴重 | 底部開始凝固但離水嚴重 |
| 8 小時 | 凝固態 | 結塊下沉；上部多澄清液 | 結塊下沉；上部多澄清液 |

1、橫向項目%表統一 AB 優酪乳添加量；縱向項目表培養時間。

2、每個條件做二重複，每重複做十個產品。



圖一的結果顯示，市售優酪乳添加量愈多則 pH 愈低，且 pH 隨培養時間的增長而有逐漸下降的情形。此結果可能是因為培養時間愈長，產生的乳酸愈多的關係。

表二的實驗結果顯示不同添加量的市售優酪乳確實會影響凝固性，但結果卻出乎我們的意料。原先我們以為添加量愈多，豆奶優酪乳會較快凝固，因而縮短培養時間；然而實驗結果卻是添加優酪乳多的反而無法凝固，甚至添加量愈多品質有愈差的趨勢。

推究其原因（一）：可能添加量多，造成豆奶稀釋效應。

但若參考表一的結果，此推論顯然不成立（因先前豆：水=1：10 製得的豆奶仍可凝固而 1：13 也有輕微凝固）。

推究其原因（二）：可能 pH 變化影響凝固。

表二的結果顯示豆奶優酪乳在培養四小時後，外觀開始產生變化。添加 6% 市售優酪乳者，豆奶先變濃稠再凝固，而添加 9% 及 12% 者則凝固不平均，只有部分凝結而下沈，未凝結的部分則由原先不透明的乳白色變成淡褐色的澄清液。此現象與圖一的 pH 變化作對照，發現 pH 似乎會影響凝固性。推測可能是 pH 降低太快造成蛋白質快速變性、凝結下沈，因而影響凝固性所致。

☆ 主題三：探討豆奶與鮮奶製成優酪乳之差異

將市售的味全全脂鮮乳及低脂鮮乳，加 10% 蔗糖加熱至沸騰，再冷卻至 40°C，然後添加 6% 統一 AB 優酪乳來製作牛奶優酪乳，並與豆奶優酪乳做比較。

結果發現在組織方面，鮮奶並無法像豆奶一樣會有凝固現象。以全脂鮮奶為原料的製品仍為液態，但變得較濃稠；低脂鮮奶為原料的製品在外觀上並無明顯的改變。由全脂與低脂鮮奶的比較結果推測乳脂肪會影響鮮奶優酪乳的組織，而欲製作凝固態鮮奶優酪乳可能需添加洋菜粉或調整製作條件來達成。在風味方面，豆奶優酪乳仍保有豆香味而鮮奶優酪乳其乳香味似又比純鮮奶來得濃郁。實驗結果顯示，豆奶或鮮奶經乳酸菌作用後，在風味方面並沒有不良影響。

☆ 主題四：探討豆奶優酪乳之離水問題

由於製作的豆奶優酪乳質地軟、入口即化，且有離水現象。故擬以添加洋菜粉來改變質地及解決離水問題。

結果發現添加 0.15% 的洋菜粉確能減少離水的情形（幾乎沒有離水現象）且組織變得較硬，但色澤變得較深，豆奶優酪乳的內部組織也變得較粗糙，吃起來有顆粒感。顯示洋菜粉的添加有其優點也有其缺點。

☆ 主題五：探討如何提高豆奶優酪乳之接受性

（一）口味多樣化探討

由於純原味的優酪乳，東方人接受性不高，故本研究的製品都有添加糖以增加適口性。另外亦嘗試添加草莓香精，使產品多樣化，提供消費者更多的選擇。經嗜好性品評結果得知不論色澤或風味，草莓豆奶優酪乳的接受性都不錯，顯示豆奶優酪乳有發展潛力。

(二) 營養、健康訴求

A. 豆奶及牛奶均是公認營養性高的食品且都有其特殊的營養特質。若能結合兩者的優點，開發成另類的優酪乳，應該是一種不錯的嘗試。

本研究取豆奶及牛奶各半，混合製成優酪乳，結果發現產品外表光滑、組織細緻，風味及口感也都不錯，唯質地稍軟、離水量稍多，若能調高豆奶比例及適當應用洋菜粉應可改善缺點。

B. 豆奶中加入果肉、果醬或果汁，不但可增加營養素，也可使風味多樣化。

本研究嘗試添加鳳梨果肉於豆奶優酪乳中，結果發現製品無法凝固、色澤變差，且果肉吃起來有苦味，整體評價非常不理想。由於豆奶無法凝固及色澤變化情形與先前 pH 變化的探討有雷同現象，因而推測可能是鳳梨造成 pH 迅速降低所致。研究顯示鳳梨不適合添加於優酪乳中，但並不代表其他水果也不適合，本研究僅提供產品研發方向，有興趣者多多嘗試應該不難找出理想的組合。

(三) 方便性訴求

豆奶優酪乳經以上的研究探討，可知確是一種值得推廣的產品。但對工商業社會的人們來說，DIY 豆奶優酪乳簡直是天方夜譚，而市面上又沒有販售豆奶優酪乳。要如何克服這個問題呢？

吾人發現以市售的義美無糖豆奶來製作豆奶優酪乳，無論外觀或組織均比自磨的豆奶好，唯豆香味較弱、離水量較多，提供給有心者做參考。

陸、結論

一、就營養性、健康因素及經濟效益等觀點來考量，豆奶優酪乳有其推廣的價值及其市場空間。根據本實驗結果，豆奶優酪乳的確具有開發製造的潛力並予與商品化的價值。

- 二、本實驗結果顯示，黃豆：水=1：7 之比例所磨製的豆奶，用來製做豆奶優酪乳，不論在外觀、組織或質地方面均有不錯的接受性。若以市售義美無糖豆奶製作豆奶優酪乳，其效果也不差，不但可節省製作時間，且可免去磨製豆奶的麻煩，值得在此做推薦。
- 三、培養期間，pH 的快速變化可能會影響豆奶優酪乳的凝固性。
- 四、本研究以市售優酪乳為乳酸菌菌種來源。添加量 6%時，豆奶優酪乳的凝固狀態最好。
- 五、添加適量凝固劑、香料及糖等添加物，可以使產品多樣化並增加適口性，同時提高消費者對本產品的接受度。

柒、參考資料

- 1、鄭清和 1999 食品原料〈上〉 復文書局 P.51
- 2、李錦楓 1991 食品的真相〈下〉 健康世界雜誌社 P.509
- 3、續光清 1989 食品工業 徐氏基金會出版 P.130
- 4、王果行 1995 普通營養學 匯華圖書出版有限公司 P.354
- 5、陳俊成 乳酸菌之應用 食品工業 Vol.16 No.3 P.35
- 6、洪志松 乳酸菌的營養及其醫療效果 食品工業 Vol.14 No.11 P.39
- 7、郝龍斌 乳酸菌：保健腸胃的好幫手
<http://health.kimo.com.tw/981127/news/new3.html>
- 8、蔡淑玲 優酪乳是喝了不會拉肚子的牛奶嗎? 馬偕院訊 第 230 期
- 9、趙 強 1997 健康長壽從「腸」計議~~談腸內好細菌 美食天下 第 72 期
- 10、鄭慧文 1999 豆腐豆奶打敗癌症
<http://health.kimo.com.tw/990203/news/new3.html>
- 11、蔡怡真 2000 〈神奇大豆?〉學者指出單吃大豆不見得可抗癌 明日報 3/29
- 12、林淑華 1997 優酪乳 DIY 一次便成功 生活者主張 No.30
- 13、黃淑德 1997 也談乳酸菌 生活者主張 No.33

評語：

本作品在兼顧改善成本、品質及有助健康多方標的下，確能把握科學研發求真求善的態度，經嘗試不同學理成分差異性探討分析，已初具產品的實用性，唯尚待消費群的評價。綜合言之，本作品在創作與程序各方面已具備推薦的條件。

作者簡介

敝姓薛名鳳珠,家住台南縣學甲鎮上,目前就讀於國立北門農工食品加工科三年忠班。我的個性隨和,喜歡和朋友一起談生活經驗,互相交換心得,平時娛樂以聽音樂為主。這次參加科展能有不錯的表現,深感能力受肯定,也對自己較有信心,期待未來能升上理想的學校就讀繼續深造,將來能貢獻自己心力於社會。

我叫陳淑婷,家住台南縣學甲鎮的一個純樸小鄉鎮,家中的成員除了父母外,還有四位姊妹。我的個性隨和,不喜歡拘謹做作,愛帶動氣氛、搞笑,是朋友心中的開心果。平常喜歡打球活動、偶爾聽音樂抒解升學壓力。

國中畢業後,選擇北門農工食品科就讀是依個人的興趣,本次科展將上課所學的食品知識應用於日常生活中而獲獎,可說是對個人學習成果的肯定。希望未來能升上理想的學校就讀繼續深造。

我叫邱于珊,家住台南縣。外表最大的特徵是皮膚黝黑,但我個性大方、活潑而且勇於表現,並不會因外表而自卑。平常喜歡和朋友哈啦或一起逛街、購物。

這次參與科展的活動,花了很多心思及時間,但也得到不錯的成績。使我對科學有了更大的興趣,希望以後能研究更好的產品。

我叫莊雅慧,家住台南縣學甲鎮,家中成員有父母親及北上讀書的大哥。當初選擇就讀食品科主要是對這方面很有興趣,也因為這份興趣,興起開發新食品的動機而有了參與這次科展活動。在全國的比賽中榮獲佳績,除了對個人努力的肯定,也更確立個人以後往食品發展的方向。