

中華民國第四十四屆中小學科學展覽會

作品說明書

國小組生活與應用科學科

080822

高雄縣六龜鄉六龜國民小學

指導老師姓名

黃重和

江瑞娟

作者姓名

鍾孟育

林雅涓

姚維綱

陳團宜

鄧世琳

陳婉慈

## 壹、中華民國第四十四屆中小學科學展覽會作品說明書摘要表

作品名稱：健康的神奇寶貝~為身體做深層 SPA

### 一、研究動機：

吃營養午餐後，喝優酪乳時突然發現，為什麼喝起來的味道是酸酸的，這使我們想起自然課曾做過生活中「酸與鹼」的實驗，且瓶上包裝印著每 c.c.含有一億個「活菌」，更讓我們對優酪乳中「活菌」充滿好奇，於是，我們便開始著手收集資料並歸納、實驗，展開與優酪乳的第一類接觸。

### 二、研究目的：

- (一) 認識「優酪乳」對人體的益處。
- (二) 比較市售各廠牌優酪乳及乳酸菌之產品。
- (三) 如何自製優酪乳。
- (四) 探討乳脂肪含量是否影響優酪乳發酵速度。
- (五) 探討菌粉的多寡是否影響優酪乳發酵速度。
- (六) 探討加糖是否影響優酪乳發酵速度。
- (七) 比較自製優酪乳與市售優酪乳發酵速度。

### 三、研究過程或方式：

- (一) 蒐集優酪乳及乳酸菌對人體的益處。
- (二) 調查各廠牌優酪乳及乳酸菌相關產品。
- (三) 自製優酪乳。
- (四) 使用全脂或低脂鮮乳製成優酪乳，觀察其發酵情形及 pH 值變化。
- (五) 加入不同量菌粉於低脂鮮乳中製成優酪乳，觀察其發酵情形及 pH 值的變化。
- (六) 加糖是否影響優酪乳的發酵。
- (七) 由自製優酪乳與市售優酪乳再製優酪乳，觀察 pH 值的變化及發酵情形。

### 四、研究結果：

- (一) 優酪乳可提高人體免疫力、消化系統、預防骨質疏鬆症、降低罹患癌症的發生率及改善皮膚等優點。
- (二) 乳脂肪的含量會影響鮮乳的發酵，乳酸菌（Bifidus）在低脂鮮乳發酵效果較快。
- (三) 鮮乳中，加入適量的乳酸菌可以使鮮乳發酵的更好。
- (四) 加糖的鮮乳發酵比不加糖的發酵效果好，可見加糖有助於發酵作用。
- (五) 自製優酪乳 pH 值下降速度比其他市售優酪乳快、溶液也最快呈現豆花凝狀，因此我們判定自製優酪乳所含活菌數目最多，對人體更有益處，因此我們提倡自製優酪乳。

### 五、參考資料：

- (一) 光岡知足：酸乳酪健康法。台北：暖流出版社 頁 26-28、72（民 84）
- (二) 林慶文：奇妙的優酪乳。台北：元氣齋出版社有限公司 頁 82-84（民 87）
- (三) 廖建民：酸奶傳奇。高雄：新飲食文化圖書出版社 頁：14-26（民 87）
- (四) [www.slimall.com.tw](http://www.slimall.com.tw) 懋聯健康廣場
- (五) [www.burlan.com.tw](http://www.burlan.com.tw) 柏連企業公司
- (六) [www.shutien.org.tw](http://www.shutien.org.tw) 尹書田紀念醫院

## 貳、研究動機：

吃營養午餐後，喝優酪乳時突然發現，為什麼喝起來的味道是酸酸的，這使我們想起自然課曾做過生活中「酸與鹼」的實驗，且瓶上包裝印著每 c.c.含有一億個「活菌」，更讓我們對優酪乳中「活菌」充滿好奇，於是，我們便開始著手收集資料並歸納、實驗，展開與優酪乳的第一類接觸。

## 參、研究目的：

- 一、 認識「優酪乳」
- 二、 調查市售各廠牌優酪乳
- 三、 優酪乳對人體的優點
- 四、 比較乳酸菌之產品
- 五、 探討乳酸菌對人體的益處
- 六、 如何自製優酪乳
- 七、 探討乳脂肪含量是否影響優酪乳發酵速度
- 八、 探討菌粉的多寡是否影響優酪乳發酵速度
- 九、 探討加糖是否影響優酪乳發酵速度
- 十、 比較自製優酪乳與市售優酪乳發酵速度

## 肆、研究設備器材：

- 一、 儀器：攪拌棒、量杯、pH 計、錐形瓶
- 二、 藥品及耗材：鮮乳（全脂、低脂）、市售優酪乳、糖、菌粉

## 伍、研究過程及結果：

探討活動：一、認識優酪乳

方 法：(一) 至圖書館及上網搜尋有關優酪乳的資訊

(二) 從報章、雜誌剪輯優酪乳相關訊息

我們可歸納以下幾點：

### 1.優酪乳的歷史

「優酪乳」很早在歐美地區便被廣泛飲用，自從蘇俄諾貝爾獎得主梅齋尼可夫在 1904 年提出，他在保加利亞旅行時，發現當地人很長壽，認為可能與平常食用「乳酸菌」所發酵的牛奶有關。

### 2.什麼是優酪乳

優酪乳是發酵乳的一種，發酵乳以生乳或鮮乳為原料，加上乳酸菌或酵母菌發酵製成，有些成糊狀（軟質狀），有的成液狀，有的凍結成固狀。

### 3.優酪乳的營養價值

【表】優酪乳的營養價值

成分	功效與機能
蛋白質	提供發育的兒童及高齡者營養補充 蛋白質柔細化，容易消化吸收
脂肪	優酪乳中的脂肪易被消化吸收，有助於消化道異常病人的脂肪攝取
乳糖	促進鈣、磷、鐵礦物質的吸收 提供幼兒大腦與神經系統發育
乳酸	促進鈣、磷、鐵礦物質的吸收 抑制病原菌腐敗菌的，促進腸內益菌生長

鈣質	提供豐富的有機鈣
維生素	B1-代謝的酵素，防止腳氣病 B2-防止疲勞與食慾不振 A-防止夜盲症、抗癌

比較乳酸菌所製成的  
產品有何不同



除了優酪乳外，乳酸菌還  
可以做成養樂多跟優格喔  
~~~

探討活動：二、比較市售各廠牌優酪乳

方 法：從市售各廠牌優酪乳中，整理有關菌種、成分、原料、營養標示、售價及保存天數等資料歸納製成表格說明。

(一) 菌 種

| 品名<br>菌種                      | 農民低脂<br>雙活菌<br>優酪乳 | 高優質<br>ABC 活<br>菌低脂原<br>味優酪乳 | 光泉晶球<br>優酪乳 | 光泉原味<br>優酪乳           | 優沛蕾<br>ABC 三<br>益菌原味<br>低脂發酵<br>乳 | 優沛蕾活<br>菌球低脂<br>原味性<br>發酵乳 | 味全<br>優酪乳 | 統一<br>AB 原味<br>優酪乳 |
|-------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------|-----------------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| Acidophilus<br>(嗜乳酸桿菌)        | ✓                  | ✓                            |             | 無<br>標<br>示<br>菌<br>種 | ✓                                 |                            |           | ✓                  |
| Bifidus<br>(比菲德氏菌)            | ✓                  | ✓                            | ✓           |                       | ✓                                 |                            |           | ✓                  |
| Casei                         |                    | ✓                            |             |                       | ✓                                 |                            |           |                    |
| B.longum                      |                    |                              |             |                       |                                   | ✓                          |           |                    |
| Lactobacillus<br>acidophilus  |                    |                              |             |                       |                                   |                            | ✓         |                    |
| Bifidobacterium               |                    |                              |             |                       |                                   |                            | ✓         |                    |
| Lactobacillus<br>bulgaricus   |                    |                              |             |                       |                                   |                            | ✓         |                    |
| Streptococcus<br>thermophilus |                    |                              |             |                       |                                   |                            | ✓         |                    |
| B.lactis                      |                    |                              |             |                       |                                   |                            |           | ✓                  |

## (二) 成分

| 品名<br>成分          | 農民低脂<br>雙活菌<br>優酪乳 | 高優質<br>ABC 活<br>菌低脂原<br>味優酪乳 | 光泉晶球<br>優酪乳 | 光泉原味<br>優酪乳 | 優沛蓄<br>ABC 三<br>益菌原味<br>低脂發酵<br>乳 | 優沛蓄活<br>菌球低脂<br>原味性<br>發酵乳 | 味全<br>優酪乳  | 統一<br>AB 原味<br>優酪乳 |
|-------------------|--------------------|------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------|------------|--------------------|
| 乳脂肪               | 0.5%<br>以上         | 0.5%<br>以上                   | 0.5~1.2%    | 1.2~2.0%    | 0.5%<br>以上                        | 0.5%<br>以上                 | 0.6~2.0%   | 0.5%<br>以上         |
| 非脂肪<br>乳固形物       | 8.0%<br>以上         | 5.0%<br>以上                   | 5.5~6.5%    | 5.5~6.0%    | 5.0%<br>以上                        | 5.0%<br>以上                 | 5.0%<br>以上 | 8.0%<br>以上         |
| 活性乳酸菌<br>(每 c.c.) | 1 億個<br>以上         | 1 億個<br>以上                   | 1 億個<br>以上  | 2 億個<br>以上  | 1 億個<br>以上                        | 1 億個<br>以上                 | 1 億個<br>以上 | 1 億個<br>以上         |

## (三) 原料

| 品名<br>原料        | 農民低脂<br>雙活菌<br>優酪乳 | 高優質<br>ABC 活菌<br>低脂原味<br>優酪乳 | 光泉晶球<br>優酪乳 | 光泉原味<br>優酪乳 | 優沛蓄<br>ABC 三益<br>菌原味低<br>脂發酵乳 | 優沛蓄活<br>菌球低脂<br>原味性<br>發酵乳 | 味全<br>優酪乳 | 統一<br>AB 原味<br>優酪乳 |
|-----------------|--------------------|------------------------------|-------------|-------------|-------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| 水               | ✓                  | ✓                            | ✓           | ✓           | ✓                             | ✓                          | ✓         | ✓                  |
| 生乳              | ✓                  | ✓                            | ✓           | ✓           | ✓                             | ✓                          | ✓         | ✓                  |
| 糖               | ✓                  | ✓                            |             | ✓           | ✓                             | ✓                          | ✓         | ✓                  |
| 果膠              | ✓                  | ✓                            | ✓           | ✓           | ✓                             | ✓                          | ✓         | ✓                  |
| 奶粉              | ✓                  | ✓                            | ✓           | ✓           | ✓                             | ✓                          | ✓         | ✓                  |
| 寡糖              |                    | ✓                            | ✓           |             |                               |                            | ✓         | ✓                  |
| 香料              |                    | ✓                            | ✓           |             |                               |                            | ✓         | ✓                  |
| Bifidus 微<br>膠粒 |                    |                              | ✓           |             |                               |                            |           |                    |
| 豆膠              |                    |                              |             |             |                               |                            | ✓         |                    |

(四) 營養標示 (每 100g)

| 品名<br>營養標示<br>(每 100g) | 農民低脂<br>雙活菌<br>優酪乳 | 高優質<br>ABC 活<br>菌低脂原<br>味優酪乳 | 光泉晶球<br>優酪乳 | 光泉原味<br>優酪乳 | 優沛蕾<br>ABC 三<br>益菌原味<br>低脂發酵<br>乳 | 優沛蕾活<br>菌球低脂<br>原味性<br>發酵乳 | 味全<br>優酪乳 | 統一<br>AB 原味<br>優酪乳 |
|------------------------|--------------------|------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| 熱量 (大卡)                | 70.6               | 42.0                         | 78.6        | 86.2        | 62.0                              | 62.0                       | 80.0      | 64.0               |
| 蛋白質 (g)                | 3.0                | 2.4                          | 2.0         | 2.0         | 2.2                               | 2.2                        | 2.3       | 3.5                |
| 脂肪 (g)                 | 1.0                | 0.6                          | 0.6         | 1.4         | 0.8                               | 0.8                        | 1.2       | 0.4                |
| 碳水化合物(g)               | 12.4               | 6.8                          | 16.3        | 16.4        | 11.5                              | 11.5                       | 15.0      | 11.5               |
| 鈉 (mg)                 | 32.0               | 33.0                         | 32.0        | 30.7        | 25.0                              | 25.0                       | 36.0      | 42.9               |
| 鈣 (mg)                 | 86.0               |                              |             |             | 84.0                              | 84                         |           |                    |

(五) 售價 (元/cc)

| 品名        | 農民低脂<br>雙活菌<br>優酪乳 | 高優質<br>ABC 活<br>菌低脂原<br>味優酪乳 | 光泉晶球<br>優酪乳 | 光泉原味<br>優酪乳 | 優沛蕾<br>ABC 三<br>益菌原味<br>低脂發酵<br>乳 | 優沛蕾活<br>菌球低脂<br>原味性<br>發酵乳 | 味全<br>優酪乳 | 統一<br>AB 原味<br>優酪乳 |
|-----------|--------------------|------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| 售價 (元/cc) | 0.05               | 0.075                        | 0.11        | 0.085       | 0.063                             | 0.095                      | 0.07      | 0.09               |

(六) 保存期限 (天)

| 品名<br>保存期限 | 農民低脂<br>雙活菌<br>優酪乳 | 高優質<br>ABC 活<br>菌低脂原<br>味優酪乳 | 光泉晶球<br>優酪乳 | 光泉原味<br>優酪乳 | 優沛蕾<br>ABC 三<br>益菌原味<br>低脂發酵<br>乳 | 優沛蕾活<br>菌球低脂<br>原味性<br>發酵乳 | 味全<br>優酪乳 | 統一<br>AB 原味<br>優酪乳 |
|------------|--------------------|------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------|----------------------------|-----------|--------------------|
| 天          | 16                 | 16                           | 15          | 15          | 18                                | 18                         | 15        | 15                 |

經整理得知：

1.優酪乳中通常含有以下幾種菌種：

Acidophilus(嗜乳酸桿菌)、Bifidus(比菲德氏菌)、Casei、B.longum、Lactobacillus acidophilus、Bifidobacterium、B.lactis、Lactobacillus bulgaricus、Streptococcus thermophilus。

2.乳脂肪含量通常介於 0.5%~2.0%；非脂肪乳固行物介於 5.0%以上；活性乳酸菌也標榜每 c.c.含有一億個以上。

3.優酪乳原料中，水、生乳、果膠、奶粉是必備的。

4.優酪乳營養大部分都含有熱量、蛋白質、脂肪、碳水化合物、鈉等物質，也有一些加入鈣。

5.優酪乳價格每 c.c.約 0.05~0.1 元。

6.保存期限在 15~18 天。



這邊都是有點像酸酸牛奶的優酪乳...

有很多種廠牌喔

探討活動：三、優酪乳對人體的優點

方 法：(一) 從報章、雜誌剪輯並上網搜尋有關優酪乳資訊

(二) 至圖書館及學校圖書室找尋優酪乳資料

優酪乳對人體的健康有以下幾點益處：

- 1.提高人體免疫力
- 2.維持健康消化系統
- 3.幫助降低血液中膽固醇含量
- 4.降低使用抗生素治療所產生的副作用及癌症的發生率
- 5.克服對牛奶製品的消化不適應問題
- 6.預防骨質疏鬆症、改善皮膚、延緩老化



優酪乳對人體的益處多的數不完，一邊看優酪乳，一邊動動腦筋為什麼優酪乳這麼厲害啊！

探討活動：四、比較乳酸菌相關產品

方 法：(一) 至圖書館及上網搜尋有關優酪乳資訊。

(二) 至超級市場或超商調查乳酸菌產品。

由以上資訊，並根據市面所售產品，將乳酸菌相關產品分成：

|       |                         |
|-------|-------------------------|
| 凝態發酵乳 | 味全優格、統一乳果、光泉優格新貴        |
| 濃稠發酵乳 | 統一 AB 優酪乳、味全優酪乳、光泉原味優酪乳 |
| 稀釋發酵乳 | 味全亞當、養樂多、統一多多、國信健健美     |



這些都是由乳酸菌做做成的飲料跟果凍食品喔～～



探討活動：五、探討乳酸菌對人體的益處

方 法：(一) 至圖書館及上網搜尋有關優酪乳資訊。

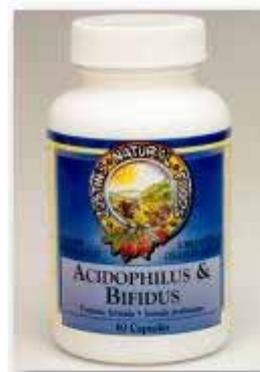
(二) 從報章、雜誌剪輯優酪乳相關訊息。

我們可歸納幾點：

1. 乳酸菌是肚子裡的警衛。
2. 乳酸菌是一種有益菌。
3. 好菌佔據腸內並驅逐壞菌。
4. 就食物而言，乳酸菌具有增加美味、提高保存性及保健功效。

乳酸菌會製造多種抑制或對抗其他細菌的物質，包括有機酸，過氧化氫並類似抗生素作用的抗菌蛋白質來對抗其他的病菌，減少腸胃道，陰道，尿道等等感染的機會。

當服用廣效性抗生素治療發炎症狀時，腸益菌即乳酸菌會大量受到破壞而減少，相對的格蘭氏陰性細菌就大量增加，引起腹瀉或腸胃不適。此外，乳酸菌也是陰道中之益菌它將肝醣發酵產生乳酸，提供陰道酸性的環境，不利其他菌的生長。



## 探討活動：六、如何自製優酪乳

- 方 法：(一) 將二公克 Bifidus（比菲德氏菌）菌粉添加於一公升的市售鮮乳中，充分攪拌混合菌粉及鮮乳，於室溫下發酵，直到乳汁成凝稠狀（冬天約 36-48 小時），發酵中勿搖動。
- (二) 將發酵完成的優酪乳置於冰箱中冷藏後飲用口感較佳。

把乳酸菌粉導入鮮奶內，  
等著發酵吧~



大家都一起來喝  
優酪乳...

探討活動：七、探討乳脂肪含量是否影響優酪乳發酵速度

方 法：(一)根據探討活動六，各取 1 公克菌粉放入 200c.c.低脂鮮奶(編號 A)、150c.c.低脂鮮奶+ 50 c.c.全脂鮮奶(編號 B)、100c.c.低脂鮮奶+ 100 c.c.全脂鮮奶(編號 C)、50c.c.低脂鮮奶+150 c.c.全脂鮮奶(編號 D) 及 200 c.c.全脂鮮奶(編號 E) 中，培養發酵成優酪乳。

(二)每兩個小時觀察各組發酵情形，測量 pH 值並記下觀察結果。

結 果：

| 組別<br>時間(小時) | A<br>200c.c.低脂 | B<br>150c.c.低脂<br>+ 50 c.c.全脂 | C<br>100c.c.低脂<br>+ 100 c.c.全脂 | D<br>50c.c.低脂<br>+ 150 c.c.全脂 | E<br>200c.c.全脂 |
|--------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------|
|              | pH 值           |                               |                                |                               |                |
| 0            | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 2            | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 4            | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 6            | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 8            | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 10           | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 12           | 7.0            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 14           | 6.9            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 16           | 6.9            | 7.0                           | 7.0                            | 7.0                           | 7.0            |
| 18           | 6.9            | 6.9                           | 6.9                            | 7.0                           | 7.0            |
| 20           | 6.8            | 6.9                           | 6.9                            | 6.9                           | 6.9            |
| 22           | 6.8            | 6.9                           | 6.9                            | 6.9                           | 6.9            |
| 24           | 6.7            | 6.8                           | 6.8                            | 6.9                           | 6.9            |
| 26           | 6.6            | 6.7                           | 6.8                            | 6.8                           | 6.9            |
| 28           | 6.3            | 6.5                           | 6.6                            | 6.7                           | 6.8            |
| 30           | 6.2            | 6.4                           | 6.5                            | 6.7                           | 6.7            |
| 32           | 5.9            | 6.2                           | 6.4                            | 6.5                           | 6.6            |
| 34           | 5.6            | 5.8                           | 6.2                            | 6.3                           | 6.4            |
| 36           | 4.9            | 5.3                           | 5.6                            | 5.8                           | 6.3            |
| 38           | 4.7            | 4.9                           | 5.0                            | 5.5                           | 5.8            |
| 40           | 4.6            | 4.8                           | 4.9                            | 5.0                           | 5.1            |
| 42           | 4.5            | 4.6                           | 4.7                            | 4.7                           | 4.7            |
| 44           | 4.4            | 4.5                           | 4.6                            | 4.6                           | 4.6            |

|    |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 46 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 48 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |

我們發現：

1. 在 36 小時，A 組 pH 值與其他四組有明顯差距，A 組 4.9、B 組 5.3、C 組 5.6、D 組 5.8、E 組 6.3，其中 A 組 4.9 與 E 組 6.3，相差 1.4。
2. A 組發酵的效果較佳，A 組在 38 小時呈現豆花糊狀，E 組在 42 小時才呈現豆花糊狀。
3. 由實驗判斷，比菲德氏菌粉較適合於低脂鮮奶中發酵。
4. 由實驗得知，乳脂肪的含量會影響發酵的效果：乳脂肪含量愈低，發酵效果愈好。

不同比例的低脂、全脂鮮奶



這是數位化的  
pH 值檢測計

觀察其中的變化吧！



探討活動：八、探討菌粉的多寡是否影響優酪乳發酵速度

方 法：(一) 取 200c.c.低脂鮮奶 (編號 A)，置於室溫中。

(二) 根據探討活動六、七，各取 0.2、0.4、0.6、0.8 及 1 公克菌粉放入 200c.c.低脂鮮奶 (編號 B、C、D、E、F) 中，培養發酵成優酪乳。

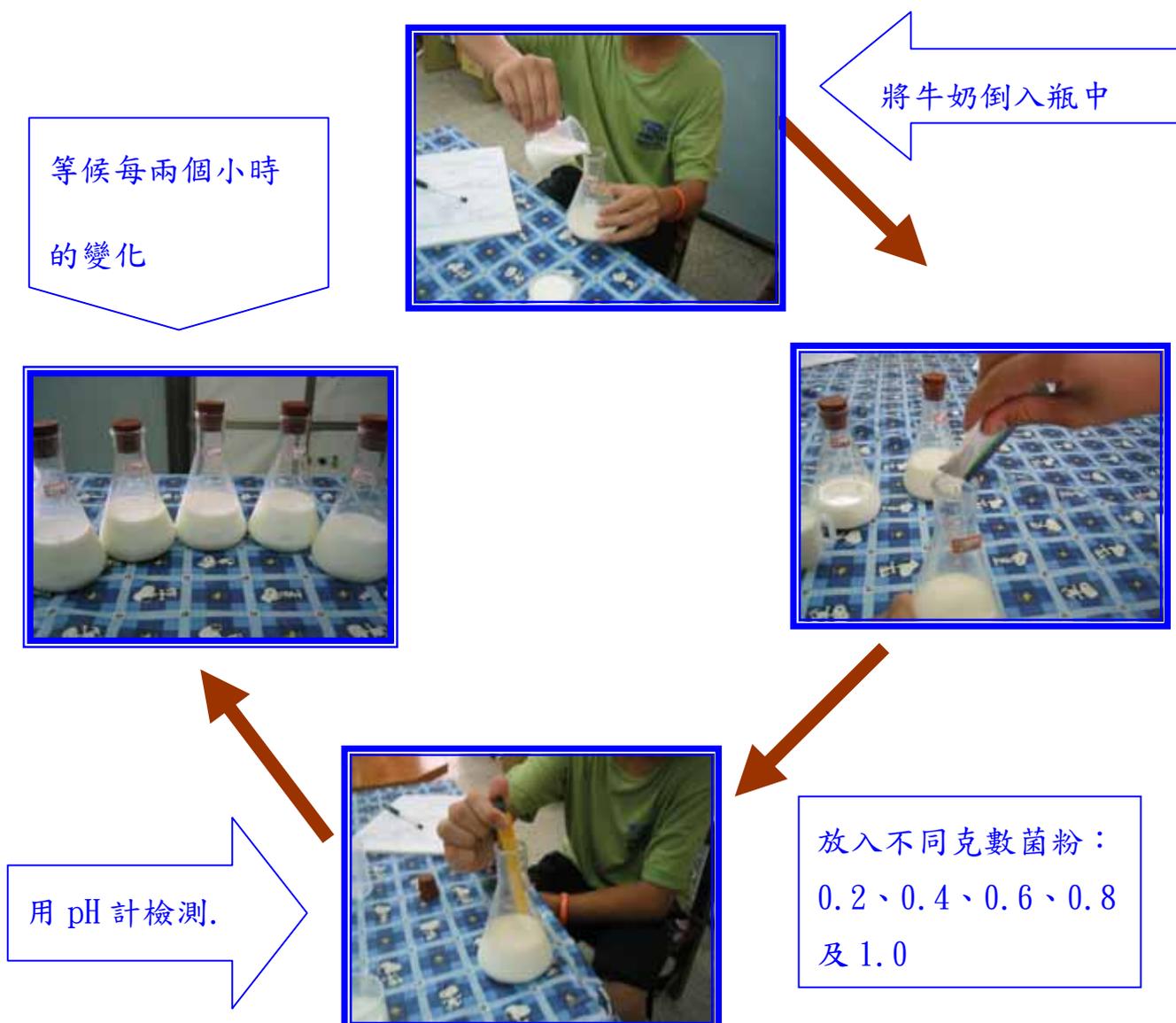
(三) 每兩個小時觀察各組 (A~F) 發酵情形，測量 pH 值並記下觀察結果。

結 果：

| 組別(菌粉 g)<br>時間(小時) | A (0g) | B (0.2g) | C (0.4g) | D (0.6g) | E (0.8g) | F (1.0g) |
|--------------------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                    | pH 值   |          |          |          |          |          |
| 0                  | 7.0    | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      |
| 2                  | 7.0    | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      |
| 4                  | 7.0    | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      |
| 6                  | 7.0    | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      |
| 8                  | 7.0    | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      | 7.0      |
| 10                 | 7.0    | 7.0      | 7.0      | 6.9      | 6.9      | 6.9      |
| 12                 | 7.0    | 7.0      | 6.9      | 6.9      | 6.9      | 6.9      |
| 14                 | 6.9    | 6.9      | 6.9      | 6.9      | 6.9      | 6.9      |
| 16                 | 6.9    | 6.9      | 6.9      | 6.9      | 6.9      | 6.9      |
| 18                 | 6.9    | 6.9      | 6.8      | 6.9      | 6.9      | 6.9      |
| 20                 | 6.9    | 6.8      | 6.5      | 6.8      | 6.8      | 6.9      |
| 22                 | 6.9    | 6.6      | 6.1      | 6.8      | 6.7      | 6.9      |
| 24                 | 6.8    | 6.1      | 5.5      | 6.7      | 6.3      | 6.8      |
| 26                 | 6.6    | 5.8      | 5.2      | 6.7      | 6.0      | 6.5      |
| 28                 | 6.4    | 5.3      | 4.7      | 6.5      | 5.6      | 6.0      |
| 30                 | 6.2    | 5.1      | 4.6      | 6.2      | 5.1      | 5.5      |
| 32                 | 5.9    | 4.9      | 4.6      | 6.1      | 4.9      | 5.3      |
| 34                 | 5.6    | 4.7      | 4.5      | 5.7      | 4.8      | 4.9      |
| 36                 | 4.9    | 4.6      | 4.4      | 5.3      | 4.7      | 4.8      |
| 38                 | 4.7    | 4.6      | 4.4      | 5.0      | 4.7      | 4.7      |
| 40                 | 4.6    | 4.5      | 4.4      | 4.9      | 4.6      | 4.7      |
| 42                 | 4.6    | 4.5      | 4.4      | 4.7      | 4.5      | 4.6      |
| 44                 | 4.6    | 4.5      | 4.4      | 4.7      | 4.5      | 4.6      |
| 46                 | 4.6    | 4.4      | 4.4      | 4.7      | 4.5      | 4.6      |
| 48                 | 4.6    | 4.4      | 4.4      | 4.7      | 4.5      | 4.6      |

我們發現：

1. 在 24 小時，C (0.4g) pH 值有明顯變化，最快呈現豆花糊狀，D (0.6g) 在 34 小時才有明顯變化，發酵速度最慢。
2. 實驗中，菌粉的發酵速度依序為：C (0.4g) > B (0.2g) > F (1.0g) > E (0.8g) > D (0.6g) > A (0g)。
3. 不加菌粉的鮮乳 A (0g)，在 36 小時，pH 值有明顯變化。
4. 由此可知，菌粉的量愈多，並非發酵速度愈快，在 200c.c.鮮乳中，加入 0.4g 的比菲德氏 (Bifidus) 菌最快發酵。



探討活動：九、探討加糖是否影響優酪乳發酵速度

方 法：(一) 將 0.4g 菌粉加入 200c.c.低脂鮮奶（編號 A），置於室溫中。

(二) 根據探討活動六、七、八，取 10 公克砂糖、果糖及活寡糖 (Oligo) 分別放入含有 0.4g 菌粉的 200c.c.低脂鮮奶中，（編號 B、C、D），置於室溫中。

(三) 每兩個小時觀察各組（A~D）發酵情形，測量 pH 值並記下觀察結果。

結 果：

| 組別<br>時間(小時) | A (不加糖) | B (砂糖) | C (果糖) | D (活寡糖Oligo) |
|--------------|---------|--------|--------|--------------|
|              | pH 值    |        |        |              |
| 0            | 7.0     | 7.0    | 7.0    | 7.0          |
| 2            | 7.0     | 7.0    | 7.0    | 7.0          |
| 4            | 7.0     | 7.0    | 7.0    | 7.0          |
| 6            | 7.0     | 7.0    | 7.0    | 6.9          |
| 8            | 7.0     | 7.0    | 6.9    | 6.8          |
| 10           | 7.0     | 6.9    | 6.9    | 6.7          |
| 12           | 6.9     | 6.9    | 6.8    | 6.7          |
| 14           | 6.9     | 6.8    | 6.8    | 6.6          |
| 16           | 6.9     | 6.7    | 6.6    | 6.5          |
| 18           | 6.8     | 6.7    | 6.5    | 6.4          |
| 20           | 6.5     | 6.3    | 6.2    | 6.1          |
| 22           | 6.1     | 5.9    | 5.7    | 5.6          |
| 24           | 5.5     | 5.3    | 5.1    | 5.0          |
| 26           | 5.2     | 5.1    | 4.9    | 4.8          |
| 28           | 4.7     | 4.6    | 4.5    | 4.4          |
| 30           | 4.6     | 4.5    | 4.5    | 4.4          |
| 32           | 4.6     | 4.5    | 4.4    | 4.4          |
| 34           | 4.5     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |
| 36           | 4.4     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |
| 38           | 4.4     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |
| 40           | 4.4     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |
| 42           | 4.4     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |
| 44           | 4.4     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |
| 46           | 4.4     | 4.4    | 4.4    | 4.4          |

|    |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 48 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
|----|-----|-----|-----|-----|

我們發現:

1. 觀察並測量各組 pH 值，發現 C、D 兩組在 24 小時便呈現豆花糊狀。
2. D 組在 28 小時 pH 值便停止在 4.4，A 組則 36 小時停止。
3. 由以上得知：加糖會影響發酵速度，比菲德氏（Bifidus）菌在加糖的低脂鮮乳中發酵較佳。

加入家中常用的砂糖，  
觀察會不會影響到比菲  
德氏菌的變化。



加入活寡糖Oligo，  
發酵速度不曉得會  
不會比要快？

探討活動：十、比較自製優酪乳與市售優酪乳發酵速度

方 法：(一) 取出 10 c.c.自製優酪乳及 200 c.c.市售鮮乳在錐形瓶中用攪拌棒均勻攪拌，蓋上瓶塞，編號 A，置於室溫中，培養發酵成優酪乳。

(二) 取出 10 c.c.市售各廠牌優酪乳及 200 c.c.市售鮮乳在錐形瓶中用攪拌棒均勻攪拌，蓋上瓶塞，並且依序編號 B、C、D、E、F、G、H、I 等組，置於室溫中，培養發酵成優酪乳。

(三) 每兩個小時觀察各錐形瓶中發酵的情形，測量 pH 值並記下觀察結果

結 果：

| 組別<br>時間(小時) | A    | B   | C   | D   | E   | F   | G   | H   | I   |
|--------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|              | pH 值 |     |     |     |     |     |     |     |     |
| 0            | 5.7  | 6.5 | 6.6 | 6.7 | 6.8 | 6.7 | 6.7 | 6.8 | 6.5 |
| 2            | 5.4  | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.6 | 6.5 | 6.7 | 6.3 |
| 4            | 5.3  | 6.4 | 6.2 | 6.4 | 6.2 | 6.5 | 6.4 | 6.5 | 6.1 |
| 6            | 4.9  | 6.3 | 6.1 | 6.3 | 6.1 | 6.4 | 6.3 | 6.4 | 5.8 |
| 8            | 4.7  | 6.1 | 5.8 | 6.2 | 6.0 | 6.3 | 6.2 | 6.3 | 5.6 |
| 10           | 4.7  | 5.8 | 5.7 | 6.1 | 5.9 | 6.3 | 6.2 | 6.2 | 5.5 |
| 12           | 4.6  | 5.6 | 5.6 | 5.9 | 5.9 | 6.2 | 6.2 | 5.9 | 5.4 |
| 14           | 4.4  | 5.1 | 5.2 | 5.4 | 5.5 | 6.0 | 6.0 | 5.8 | 5.0 |
| 16           | 4.4  | 5.0 | 5.1 | 5.0 | 5.3 | 5.8 | 5.7 | 5.7 | 4.8 |
| 18           | 4.4  | 5.0 | 5.1 | 5.0 | 5.2 | 5.7 | 5.7 | 5.7 | 4.8 |
| 20           | 4.4  | 4.8 | 5.0 | 4.8 | 5.0 | 5.5 | 5.5 | 5.5 | 4.6 |
| 22           | 4.4  | 4.7 | 4.8 | 4.6 | 5.0 | 5.4 | 5.4 | 5.4 | 4.5 |
| 24           | 4.4  | 4.6 | 4.6 | 4.4 | 4.8 | 5.2 | 5.2 | 5.1 | 4.4 |
| 26           | 4.4  | 4.4 | 4.5 | 4.4 | 4.5 | 5.0 | 5.0 | 4.9 | 4.4 |
| 28           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.9 | 4.9 | 4.6 | 4.4 |
| 30           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.5 | 4.5 | 4.4 | 4.4 |
| 32           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 34           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 36           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 38           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 40           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 42           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 44           | 4.4  | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |

|    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 46 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |
| 48 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 |

我們發現：

1. 自製優酪乳一開始 pH 值便比市售優酪乳低，由此我們認為，市售優酪乳可能有添加物影響 pH 值的變化，自製優酪乳則無添加物。
2. 自製優酪乳在 14 小時後，pH 值便停止在 4.4，因此我們判定自製優酪乳發酵速度也市售優酪乳快，活菌數目應該也比較多。

買的比較好還  
是自己做比較  
好呢？



自製優酪乳，省時又健  
康，而且也吃得比較安  
心啦...

## 陸、討論：

- 一、喝鮮奶會拉肚子的人，喝優酪乳不但營養且不會發生腹瀉，還有整腸健胃的功能。
- 二、在「美容整腸優酪乳」書中提到：「把牛奶或無脂奶固狀成分，以乳酸菌或酵母菌加以發酵，形成黏稠或液體之後，再加以冷藏。其中無脂乳固狀成分應佔有 8% 以上，每一毫升的成品中，應該含有乳酸菌一千萬個以上。」從這我們認為發酵完成的優酪乳呈現黏稠狀。
- 三、發酵乳可分為五類：

|       |                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------|
| 凝態發酵乳 | 經發酵處理後製成糊狀近固態製品，非脂肪乳固形物在 8.0% 以上，且含活性發酵菌每 ml 一千萬個以上。  |
| 濃稠發酵乳 | 經發酵處理後製成濃稠狀製品，非脂肪乳固形物應在 8.0% 以上，且含活性發酵菌每 ml 一千萬個以上。   |
| 稀釋發酵乳 | 經發酵處理後稀釋成製品，非脂肪乳固形物應在 2.0% ~ 8.0%，且含活性發酵菌每 ml 一百萬個以上。 |

而上述三種乳製品都可以製成以下二種發酵乳：

|       |                                 |
|-------|---------------------------------|
| 保久發酵乳 | 發酵處理後經加溫殺菌產品，應無活菌存在             |
| 冷凍發酵乳 | 發酵處理後冷凍產品，應含活性發酵菌每 c.c. 一百萬個以上。 |

- 四、「美容整腸優酪乳」也提到：「分辨優酪乳的優劣，顏色應純白，且十分均勻，吃起來香味和酸味均屬適中，水狀和固狀部分不可太明顯分離，酸味不可太重或變味。」我們可根據此標準判斷牛奶發酵成優酪乳效果的優劣。
- 五、優酪乳在發酵後便可飲用，但經過冷藏後飲用，口味較佳，不僅保存期限較鮮奶長，還會抑制乳酸菌發酵，產酸速度會降的較慢。
- 六、在探討活動九中，我們選擇不同糖類：活寡糖及果糖皆屬於單糖，砂糖則屬於雙糖，且這些糖在一般家庭使用非常普遍，價格便宜，每一個家庭都可使用於自製優酪乳中。

七、市售優酪乳與自製優酪乳不同點：

| 項目    | 市售優酪乳                    | 自製優酪乳                   |
|-------|--------------------------|-------------------------|
| 菌種    | 各廠牌標榜各種不同的<br>乳酸菌        | 從藥局、健康食品店中購<br>買菌粉      |
| 成分、原料 | 乳酸菌、生乳、水、果糖、<br>香料、果膠    | 乳酸菌、鮮奶、果糖               |
| 口味    | 有原味、草莓、藍莓…等              | 依照個人口味                  |
| 營養    | 加入許多香料及添加<br>物，且加入糖水稀釋濃度 | 購買鮮奶來發酵，較市售<br>優酪乳更有營養  |
| 價格    | 市售優酪乳價格較高                | 自製優酪乳較便宜                |
| 保存期限  | 市售優酪乳含添加物，較<br>容易保存      | 自製優酪乳技術設備較<br>差，因此較不易保存 |

八、探討活動（十）中，自製優酪乳 pH 值下降的時間速度最快，我們判定除了活菌數目較多的因素外，也可能是各種菌種活力及產酸的能力不同所致。

## 柒、結論：

- 一、 優酪乳有生乳的蛋白質及鈣質，在發酵過程中比牛奶更容易被人體吸收消化，因此優酪乳非常適合嬰幼兒、消化不良及對喝牛奶會嘔吐的人飲用。
- 二、 優酪乳對人體健康有提高人體免疫力、消化系統、預防骨質疏鬆症、降低罹患癌症的發生率及改善皮膚等優點。
- 三、 鮮乳中加乳酸菌，鮮乳會發酵成兩層分佈，下層呈現豆花凝狀，未添加優酪乳則呈液狀，且在兩、三天後產生腐敗臭酸味及不均勻顆粒狀。
- 四、 乳脂肪含量會影響鮮乳的發酵，由探討活動七可知，乳酸菌在低脂鮮乳發酵的效果較全脂鮮奶快。
- 五、 根據探討活動八，鮮乳中加入愈多菌粉，效果並非愈好，因此適量的乳酸菌可使鮮乳發酵的更好。
- 六、 探討活動九，加糖的鮮乳發酵比不加糖的發酵效果更好，可見加糖有助發酵作用，且加入單糖的葡萄糖或果糖發酵效果更快。
- 七、 探討活動十，自製優酪乳 pH 值下降速度比市售優酪乳快、溶液也最快呈豆花凝狀，我們判定自製優酪乳所含的活菌數目最多，對人體更有益處，因此我們提倡自製優酪乳。

## 捌、參考資料：

- 一、 光岡知足（民 84）：酸乳酪健康法。台北：暖流出版社 頁 26-28、72
- 二、 林慶文（民 87）：奇妙的優酪乳。台北：元氣齋出版社有限公司 頁 82-84
- 三、 廖建民（民 87）：酸奶傳奇。高雄：新飲食文化圖書出版社 頁：14-26
- 四、 [www.slimall.com.tw](http://www.slimall.com.tw)懋聯健康廣場
- 五、 [www.burlan.com.tw](http://www.burlan.com.tw)柏連企業（股）公司
- 六、 [www.shutien.org.tw](http://www.shutien.org.tw)財團法人尹書田紀念醫院

## 評語

080822 國小組生活與應用科學科

健康的神奇寶貝—為體內做深層 SPA

本研究在乳酸菌相關之培養實驗尚具體，惟對於所揭示之主題「為體內做深層 SPA」，則僅提供既有資訊，未見實驗或探討證明。