

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 理化科

031622

胃藥勿新情敵—當優酪乳遇上胃酸

屏東縣立中正國民中學

作者姓名：

國二 陳奕潔 國二 鄭秉芳 國二 鄭哲宇
國二 顏瑞亭

指導老師：

蔡東谷 邱盈禎

胃藥勿新情敵—當優酪乳遇上胃酸

摘要

根據報導在胃酸過多的情況下除了吃胃片之外，還可以選擇喝牛奶或優酪乳，報導中亦指出喝優酪乳比喝牛奶還要好。本實驗從優酪乳的制酸能力和緩衝效果探討其在模擬胃酸過多情況下的表現。當優酪乳與模擬胃酸比例為 1:1 時，即可使胃酸過多現象達到抑制的效果，雖然鮮奶和胃藥同樣具有抑制胃酸過多的效果，但優酪乳具有不傷胃、無副作用的特性。本組發現優酪乳能持續緩和模擬胃酸達 6~8 倍左右，顯見少量的優酪乳即可有不錯的緩衝模擬胃酸效果。另外，本組亦利用加與不加模擬胃酸兩種狀況，了解四種廠牌優酪乳加入鮮奶時，乳酸菌的抗酸效果，並利用發酵程度判斷其抗酸性的能力，過程中發現，優酪乳發酵程度受到溫度的影響比受到模擬胃酸的影響還大。

壹、研究動機：

在現代如此繁忙、緊張的社會競爭下，很多人會因為壓力大，而造成胃痛，胃酸過多則為常見症狀之一。大多數人利用胃藥來控制胃酸過多的症狀，但吃胃藥長期下來對身體仍舊是種負擔。而優酪乳一直被認為具有健胃整腸的功能，為了解優酪乳對胃酸過多是否具有緩解效果的疑問，我們請教了老師並設計了實驗以解答這個問題。

貳、研究目的：

- 一、探討室溫與體溫對優酪乳制酸效果的影響。
- 二、比較優酪乳劑量多寡對制酸效果的影響。
- 三、研究優酪乳是否具有緩衝能力。
- 四、分析市售四種廠牌優酪乳的抗酸性。

參、研究器材與藥品：

- 一、PH 計、鹽酸、加熱攪拌器、磁攪拌石、燒杯、量筒、安全吸球、吸量管、秤量紙、電子天秤、玻棒、電鍋。
- 二、甲牌優酪乳（含有 *Lactobacillus acidophilus*，簡稱 A 菌及 *Bifidobacteria*，簡稱 B 菌，俗稱比菲德氏菌）、乙牌優酪乳（具有晶球保護菌種）、丙牌優酪乳（含有 A 菌、B 菌、*Bifidobacteria Longum*，簡稱 L 菌及 *Lactobacillus Sporogenes*，簡稱 S 菌）、丁牌優酪乳（含有 A 菌、B 菌及 *Lactobacillus Casei*，簡稱 C 菌）、碳酸鈣、碳酸氫鈉、鮮奶（市售全脂鮮奶）。

肆、研究步驟：

一、主題一：探討室溫與體溫對優酪乳制酸效果的影響

為探究室溫（約 25°C）和體溫（約 37°C）時，對優酪乳制酸效果是否存在差異性，以了解後續實驗進行時，不失其準確性。

- （一）取 A、B 兩個不同燒杯。

- (二) 各加入 30ml 0.01M HCl，測其 pH 值。
- (三) 將 A 杯加熱至 37°C，B 杯保持在室溫（均 25°C）。
- (四) 分別加入 30ml 之甲牌優酪乳，並攪拌。
- (五) 初始 30 秒測其 pH 值，爾後每隔 1min 測量 pH 值並記錄一次。
- (六) 改以其他廠牌(乙牌、丙牌、丁牌)優酪乳，重複步驟 1~5，觀察其 pH 值之變化。

二、主題二：比較優酪乳劑量多寡對制酸效果的影響

為找尋優酪乳制酸效果最佳時的優酪乳與模擬胃酸體積比例，本實驗採用固定模擬胃酸量(100ml)並加入不同量的優酪乳量，測量制酸時間成效。另以鮮奶和胃藥(碳酸鈣、碳酸氫鈉)等制酸效果與優酪乳的制酸效果比較之。

- (一) 取 100ml 0.01M HCl 放入燒杯中，並觀測其 pH 值。
- (二) 加入 10ml 的甲牌優酪乳攪拌之。
- (三) 每隔 1min 測量 pH 值並記錄一次。
- (四) 每次持續加入優酪乳量 10ml，重複步驟 3。
- (五) 改以其他廠牌優酪乳(乙牌、丙牌、丁牌)，或鮮奶重複步驟 1~4，觀察其 pH 值之變化。
- (六) 將步驟 2 的 10ml 甲牌優酪乳改成 0.5mmole 的碳酸鈣和 1mmole 的碳酸氫鈉，重複步驟 1~3。

三、主題三：優酪乳緩衝效果的研究

- (一) 取 10ml 之甲牌優酪乳，加入 250ml 燒杯中，測其 PH 值並紀錄之。
- (二) 緩慢加入 10ml 0.01M HCl，並以加熱攪拌器攪拌之，測其 pH 值並紀錄之。
- (三) 重複步驟 2 多次至 pH 值變化減少。
- (四) 改以其他廠牌優酪乳(乙牌、丙牌、丁牌，重複步驟 1~3，觀察其 pH 值之變化。
- (五) 將步驟 2 的 10ml 0.01M HCl 改以 10ml 0.01M NaOH，重複步驟 1~4。

四、主題四：市售四種廠牌優酪乳的抗酸性分析

- (一) 取 A、B 兩個不同燒杯。
- (二) 於 A 杯加入 3ml 0.1M HCl (pH=1)。
- (三) 分別於 A、B 兩杯中加入 3ml 之甲牌優酪乳，並攪拌。
- (四) 各取 30ml 鮮奶，倒入 A、B 兩杯燒杯中。
- (五) 將其密封於電鍋中室溫下(約 20±3°C)，靜置 24 小時後，觀察發酵情形。
- (六) 發酵完成的優酪乳為第一代發酵優酪乳。
- (七) 取出第一代發酵優酪乳 3mg 替代步驟 3 的甲牌優酪乳，重複 1-5 的步驟，發酵完成的優酪乳為第二代發酵優酪乳。
- (八) 依照 1-7 步驟持續製造第三代、第四代.....至優酪乳不發酵為止。
- (九) 改以其他廠牌優酪乳，重複步驟 1~8，觀察是否變化。

伍、實驗數據與結果：

一、主題一：探討室溫與體溫對優酪乳制酸效果的影響

(一) 30ml 甲牌優酪乳+30ml 0.01M HCl

	第一次	第二次	第三次	平均值
25°C pH 值	4.05	4.04	4.06	4.05
37°C pH 值	4.04	4.03	4.03	4.03

(二) 30ml 乙牌優酪乳+30ml 0.01M HCl

	第一次	第二次	第三次	平均值
25°C pH 值	3.66	3.67	3.66	3.66
37°C pH 值	3.67	3.67	3.66	3.67

(三) 30ml 丙牌優酪乳+30ml 0.01M HCl

	第一次	第二次	第三次	平均值
25°C pH 值	4.14	4.15	4.13	4.14
37°C pH 值	4.16	4.15	4.16	4.16

(四) 30ml 丁牌優酪乳 +30ml 0.01M HCl

	第一次	第二次	第三次	平均值
25°C pH 值	4.05	4.06	4.04	4.05
37°C pH 值	4.04	4.03	4.02	4.03

二、主題二：比較優酪乳劑量多寡對制酸效果的影響

(一) 各種品牌優酪乳及鮮奶的 pH 值

品牌	甲牌	乙牌	丙牌	丁牌	鮮奶
pH 值	4.17	3.90	4.46	4.25	6.75

(二) 100ml 0.01M HCl + 甲牌優酪乳 10ml

時間(min)	30sec	1	2	3	4	5
pH 值	2.88	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89

透過上述數據可知道 100ml 0.01M HCl 加入優酪乳後的平衡時間極短，故在此可忽略反應時間因素。

(三) 100ml 0.01M HCl + 甲牌優酪乳

甲牌優酪乳 (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	2.04	2.89	3.53	3.74	3.84	3.91	3.94	3.96	4.04	4.05	4.06

(四) 100ml 0.01M HCl + 乙牌優酪乳

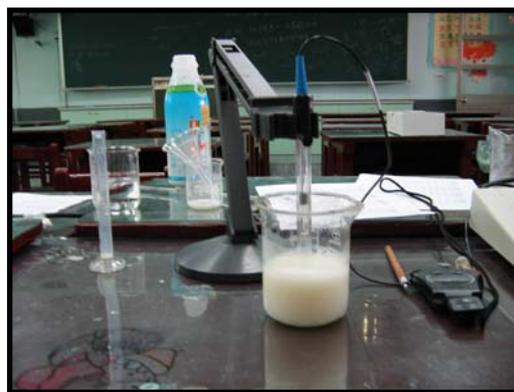
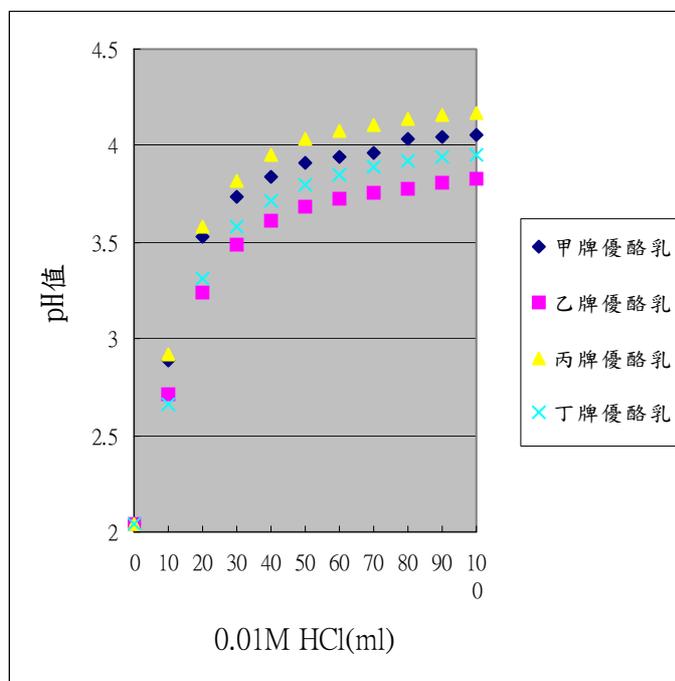
乙牌優酪乳 (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	2.04	2.71	3.24	3.49	3.61	3.68	3.73	3.76	3.78	3.81	3.83

(五) 100ml 0.01M HCl + 丙牌優酪乳

丙牌優酪乳 (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	2.04	2.92	3.58	3.82	3.95	4.03	4.08	4.11	4.14	4.16	4.17

(六) 100ml 0.01M HCl + 丁牌優酪乳

丁牌優酪乳 (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	2.04	2.66	3.31	3.58	3.72	3.80	3.85	3.89	3.92	3.94	3.95



圖一：0.01M HCl+優酪乳的測定裝置

表一：四種廠牌的制酸效果

(七) 100ml 0.01M HCl + 鮮奶 100ml

時間(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH 值	6.75	6.17	3.68	5.34	5.00	4.48	3.98	3.57	3.25	3.02	2.86

(八) 100ml 0.01M HCl + 0.5mmole CaCO₃ (0.05g)

時間(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH 值	2.04	3.16	3.76	4.23	4.53	4.70	4.82	4.90	4.97	5.03	5.08

(九) 100ml 0.01M HCl + 1mmole NaHCO₃ (0.084g)

時間(min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
pH 值	2.04	2.74	5.83	6.00	6.07	6.12	6.15	6.16	6.18	6.21	6.23

三、主題三：優酪乳緩衝效果的研究

(一) 10ml 甲牌優酪乳 + 0.01M HCl

鹽酸(ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	4.17	3.98	3.84	3.72	3.59	3.46	3.33	3.20	3.08	2.96	2.84
鹽酸(ml)	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
pH 值	2.75	2.66	2.59	2.52	2.47	2.43	2.39	2.36	2.33	2.31	

(二) 10ml 甲牌優酪乳 + 0.01M NaOH

NaOH (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
PH 值	4.17	4.45	4.58	5.30	5.81	6.22	6.62	6.97	7.38	7.92	8.56

(三) 10ml 乙牌優酪乳 + 0.01M HCl

鹽酸(ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
PH 值	3.90	3.78	3.64	3.49	3.34	3.19	3.05	2.91	2.73	2.64	2.60
鹽酸(ml)	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
pH 值	2.56	2.52	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.38	2.37	2.36	

(四) 10ml 乙牌優酪乳 + 0.01M NaOH

NaOH (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	3.90	4.18	4.55	4.88	5.22	5.70	6.04	6.65	7.02	7.50	8.01

(五) 10ml 丙牌優酪乳+ 0.01M HCl

鹽酸(ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	4.46	4.25	4.06	3.90	3.74	3.60	3.45	3.31	3.18	3.05	2.99
鹽酸(ml)	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
pH 值	2.93	2.88	2.83	2.79	2.75	2.71	2.68	2.65	2.62	2.60	

(六) 10ml 丙牌優酪乳+ 0.01M NaOH

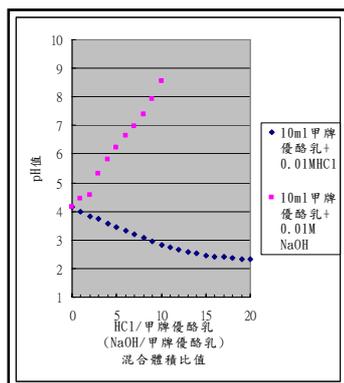
NaOH (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	4.46	5.05	5.93	6.63	7.32	8.33	9.26	9.85	9.95	10.12	10.25

(七) 10ml 丁牌優酪乳+ 0.01M HCl

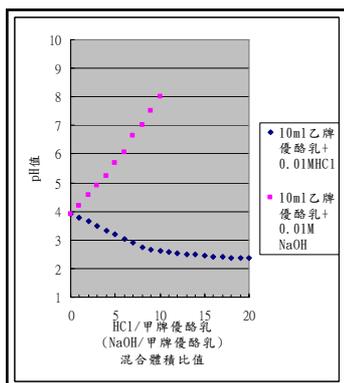
鹽酸(ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
pH 值	4.25	4.01	3.81	3.62	3.43	3.25	3.08	2.92	2.77	2.65	2.58
鹽酸(ml)	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	
pH 值	2.50	2.44	2.39	2.33	2.28	2.24	2.20	2.19	2.16	2.14	

(八) 10ml 丁牌優酪乳+ 0.01M NaOH

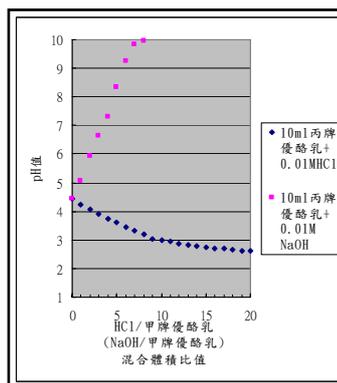
NaOH (ml)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
PH 值	4.25	5.15	6.46	6.83	7.69	8.86	9.48	9.81	10.01	10.15	10.27



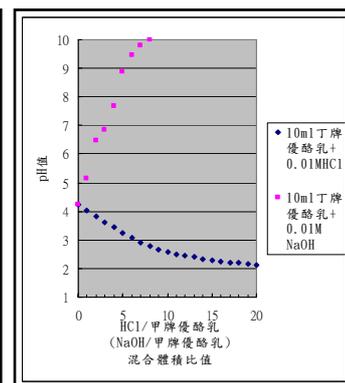
表二：定量(10ml)甲牌優酪乳與 0.01M HCl 及 NaOH 在不同比例混合下的 pH 值。



表三：定量(10ml)乙牌優酪乳與 0.01M HCl 及 NaOH 在不同比例混合下的 pH 值。



表四：定量(10ml)丙牌優酪乳與 0.01M HCl 及 NaOH 在不同比例混合下的 pH 值。



表五：定量(10ml)丁牌優酪乳與 0.01M HCl 及 NaOH 在不同比例混合下的 pH 值。

四、主題四：市售四種廠牌優酪乳的抗酸性分析

表六

	鮮奶 30ml + 甲牌優酪乳 3ml	鮮奶 30ml + 甲牌優酪乳 3ml + 0.1M HCl 3ml	鮮奶 30ml + 乙牌優酪乳 3ml	鮮奶 30ml + 乙牌優酪乳 3ml + 0.1M HCl 3ml
第一代	凝固度很好，沒有液體，表面光滑。	凝固完整，但表面上有碎塊，散佈在上層。	上面呈液體狀。液體中有少許晶球。	上面液體狀，液體中有少許晶球，體積較其他品牌優酪乳多。
第二代	上層有一點液體，固體凝固的像布丁。	上層有些許的液體，稍稍傾斜，固體就會移動，形狀也會改變。	上層為液體，下層為固體。稍微傾斜時，固體部分會移動，像溶化的冰淇淋。	上層為液體，下層為固體。液體的量比不加 HCl 的還多。
第三代	表面浮著一層黃色的薄膜，上面有點液體。	約只有 1/4 到 1/5 的量凝固，表面亦開始泛黃。	還有一些液體未凝固，凝固的固體會隨著杯子的傾斜而移動。	下層液體內有小小的優酪乳固體的部分。固體的上層像月球表面。
第四代	表面泛黃的比較嚴重，還有一些未凝固的液體。未泛黃的表面部分在杯子傾斜時會下滑，已泛黃的表面部分則否。	表面泛黃且顏色深，還有一些未凝固的液體。	全部凝固完全，把杯子 180 度倒轉時，優酪乳的形狀都不會改變。放在陽光下，優酪乳的上層（薄薄的）比較透明。	表面的液體比未加 HCl 多，凝固的固體不會滑動。
第五代	表面黃色還有部分的綠色，部分液體未凝固。	表面黃色還有部分的綠色，部分液體未凝固。	呈白色固體。	表面有少許液體，下層凝固完整。
第六代	發臭壞掉了，實驗終止。	發臭壞掉了，實驗終止。	凝固的比較完全。	液體的量較未加 HCl 的多，表面不像沒加 HCl 的那麼完整。液體中仍有些許晶球存在。
第七代			凝固完全，表面沒有任何液體。	表面有些許的液體，液體內有一點點的碎塊，表面凝固的不太完全，像起毛球一般，一球一球的。



圖二：鮮奶 30ml + 丙牌優酪乳 3ml
第三代



圖三：鮮奶 30ml + 丙牌優酪乳 3ml + 0.1M
HCl 3ml 第三代



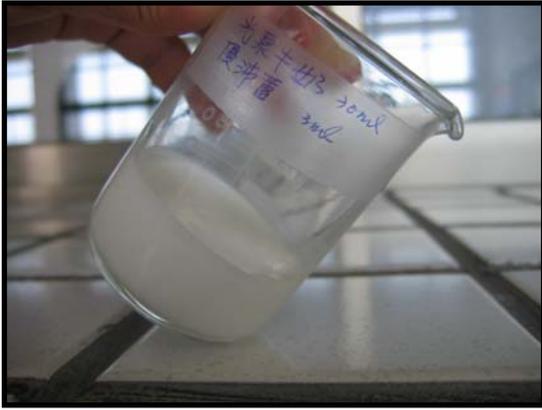
圖四：鮮奶 30ml + 乙牌優酪乳 3ml
第七代



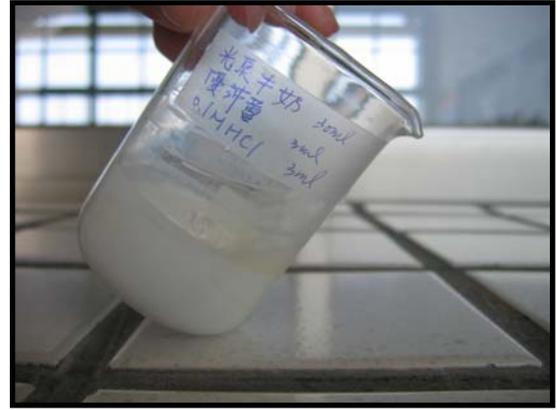
圖五：鮮奶 30ml + 乙牌優酪乳 3ml
+ 0.1M HCl 3ml 第七代

表七

	鮮奶 30ml + 丙牌優酪乳 3ml	鮮奶 30ml + 丙牌優酪乳 3ml + 0.1M HCl 3ml	鮮奶 30ml + 丁牌優酪乳 3ml	鮮奶 30ml + 丁牌優酪乳 3ml + 0.1M HCl 3ml
第一代	下層凝固，上層液體 內有白色碎塊，本體 大體上成果凍狀。	全呈稠狀，不均勻。	幾乎凝固完成，上層 的液體有一層薄膜。	完全凝固，凝固完 整，比未加 HCl 的完 整。
第二代	只有濃稠的白色液 體，凝固的較完全。	有將近 1/3 為液體， 較像溶化的冰淇淋， 上層為液體，下 層為固體。	幾乎沒有液體。	液體的量比不加 HCl 的還多。固體部分像 溶化的冰淇淋。
第三代	整個凝固完成，倒轉 180 度，混合物的形 狀不會改變。	上層覆了一層很淡 很淡的黃色薄膜，不 易察覺。上層有一層 液體，下層像微溶的 冰淇淋。	只有一點點的液 態，下層的固體輕輕 的傾斜，就會移動。	有一半為液態，上層 為液體，下層為固 體。
第四代	表面全白且無異 物，完全凝固。	表面微發黃，有不 少的液體，杯子傾斜 時固體不會跟著移 動。	只有很少的液體，固 體方面即使杯子加 以傾斜也不會移動。	表面微發黃，液體 的量比不加 HCl 的 多一點，凝固狀況 不如未加 HCl 的好。
第五代	呈白色固體。	白色固體 + 黃色液 體。	呈白色固體。	白色固體 + 少許液 體。
第六代	上面有一點點透明 液體，內有一點碎 塊，固體有一點黏 稠，表面黃色產生。	液體的量較未加 HCl 的多，固體的表面像 月球表面。	只有一點點液態，固 體的表面凝固的不 太完全。	液體的量較未加 HCl 時多，液內有些水 塊，固體凝固的差 不多了。
第七代	發臭壞掉了， 實驗終止。	發臭壞掉了， 實驗終止。	表面凝固的滿完全 的，像白色的果凍 蠟。	表面有些許的液 體，表面不太平整， 傾斜時會移動。



圖六：鮮奶 30ml + 丁牌優酪乳 3ml
第四代



圖七：鮮奶 30ml + 丁牌優酪乳 3ml
+ 0.1M HCl 3ml 第四代



圖八：鮮奶 30ml + 甲牌優酪乳 3ml
第四代



圖九：鮮奶 30ml + 甲牌優酪乳 3ml
+ 0.1M HCl 3ml 第四代



圖十：鮮奶 30ml + 甲牌優酪乳 3ml
第四代
(俯視圖)



圖十一：鮮奶 30ml + 甲牌優酪乳 3ml
+ 0.1M HCl 3ml
第四代 (俯視圖)

陸、結果討論：

本組選用四種市售品牌優酪乳原因為，甲牌優酪乳較常見；乙牌優酪乳則因含有晶球較為特殊；丙牌優酪乳則多了 L 及 S 菌；丁牌優酪乳比甲牌優酪乳多了 C 菌。

一、主題一：探討室溫與體溫對優酪乳制酸效果的影響

本主題旨在觀察室溫(25°C)下與人體體溫(37°C)下優酪乳制酸效果的差異性，以確立往後實驗的條件。根據本組所做的粗測發現，優酪乳和模擬胃酸(pH)體積比例相當時，即有不錯的制酸效果(主題二將有詳細敘述)，故選用優酪乳與模擬胃酸體積比 1:1 作為本主題的實驗條件。

實驗發現，體積比相同的甲牌優酪乳和模擬胃酸在 25°C 時的 pH 值為 4.05，而在 37°C 時則為 4.03。若實驗中優酪乳改換成乙牌優酪乳，其 pH 值在 25°C 和 37°C 則為 3.66 與 3.67；換成丙牌優酪乳則 pH 值變為 4.14 與 4.16；換成丁牌優酪乳 pH 值變為 4.05 與 4.03。

從以上數據得知：室溫 25°C 及體溫 37°C 下所做的優酪乳制酸效果並未存在顯著差異，這有利於接下來實驗進行的方便性，我們將於室溫下進行後續主題二與主題三的實驗。

二、主題二：比較優酪乳劑量多寡對制酸效果的影響

本主題乃在探究優酪乳在模擬胃酸過多的情況下，須添加多少量的優酪乳才能具有抑制模擬胃酸的效果。

依據本主題實驗(一)及表一可知，在各種品牌優酪乳與模擬胃酸體積比約 1:1 情況下，模擬胃酸的 pH 值接近優酪乳的原始 pH 值，可使模擬胃酸過多達到緩解效果。而實驗(2)則可以推測當優酪乳進入胃時，可在極短時間內(一分鐘內)達到抑制模擬胃酸過多的效果，這樣的效果比碳酸鈣(實驗(八)的三分鐘)及碳酸氫鈉(實驗(九)的二分鐘)的效果迅速。

表一中可得知在四種市售優酪乳中，制酸效果丙牌優酪乳>甲牌優酪乳>丁牌優酪乳>乙牌優酪乳。

由於① $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ，即一份 CaCO_3 消耗兩份酸。② $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ ，即一份 NaHCO_3 消耗一份酸。故實驗(八)和(九)中的碳酸鈣與碳酸氫鈉選取量乃以 $\text{CaCO}_3 : \text{NaHCO}_3$ 的莫耳數比為 1 : 2。

根據本主題實驗(一)中得知，各廠牌優酪乳為酸性物質，鮮奶為弱酸性，胃藥為鹼性物質，鮮奶與胃藥對模擬胃藥制酸效果顯然優於優酪乳。但優酪乳與鮮奶相較下，鮮奶具有乳糖，缺少乳糖分解酵素的人，將因此而導致胃痛加劇或不舒服現象。將優酪乳與胃藥比較，優酪乳具有多種有益菌且不似胃藥容易有副作用，加上胃藥劑量的攝取有

其限制，故優酪乳仍是抑制模擬胃酸過多症狀的最佳選擇。

三、主題三：優酪乳緩衝效果的研究

本主題為研究優酪乳和胃液混合，或與其它較具鹼性的物質同時食用時，在不同比例下，定量的優酪乳可以發揮多大的緩衝能力。

本實驗首先利用 10 毫升優酪乳的量逐次加入 0.01M HCl，每次加 10 毫升，觀察其緩衝能力。並將上述加入的 HCl 改以加入 NaOH，濃度和量則維持不變，再次觀察定量優酪乳對鹼性物質緩衝能力。

由表二~表五發現，優酪乳和鹽酸混合後的比例約 1:6 至 1:8 時，pH 值仍維持在 3 左右，我們知道胃液在人體中是持續分泌的。依據實驗數據推測，當喝入優酪乳含量約與胃中的胃酸含量相當時，優酪乳能持續緩和陸續分泌出的模擬胃酸達 6~8 倍左右，顯示優酪乳對於模擬胃酸有很強的緩衝能力。

另從表二~表五針對四種市售品牌優酪乳加以比較，丙牌優酪乳對於酸的緩衝力較好，但對鹼緩衝力則較弱。

四、主題四：市售四種廠牌優酪乳的抗酸性分析

根據資料，10 億個細菌中只有約千分之一到百萬之一的細菌能通過胃酸，因此我們很想知道實驗中的四種品牌優酪乳的抗酸性如何。針對優酪乳在模擬胃酸環境下(0.01M HCl)的抗酸性做測試。

將 30ml 的鮮奶加入 3ml 各廠牌優酪乳並加入 3ml 0.1M HCl 當實驗組，未加 3ml 0.1M HCl 當對照組。觀察各種狀況下，優酪乳發酵情形，發酵時間為 24 小時。另外，實驗中的發酵效果以凝固效果觀察之。(為了控制實驗組和對照組體積，使其差異性不致太大，故加入的模擬胃酸改為 0.1M HCl，而只取 3ml 的量。)

(一) 優酪乳在未加酸環境下的發酵效果

未加 0.1M HCl 的鮮奶加各廠牌之優酪乳比較，經過 7 代之測試發現：

1. 甲牌優酪乳：發酵效果到第三代之後便逐漸下滑，爾後幾代又再度提升，圖十及圖十一中發現，第四代後的發酵產物就開始產生泛黃，第五代則夾雜綠色(推測為發霉現象)，第六代時就發臭壞掉了，唯發酵現象仍舊持續(仍舊有凝固效果)。
2. 乙牌優酪乳：發酵效果在第三代變差，第四代可在發酵後的部分液體中發現晶球仍舊存在，且第五代仍可完全凝固。
3. 丙牌優酪乳：發酵效果在第三代變差，第四代以後發酵效果再度提升且完全凝固。
4. 丁牌優酪乳：每一代的發酵效果都不錯，第三代也有發酵效果稍微下降的現象。

(二) 優酪乳在加酸環境下的發酵效果

加入 HCl 的鮮奶加各廠牌優酪乳來做比較，經過 7 代之測試發現，在加 HCl 的環境下：

1. 甲牌優酪乳從第二代以後其發酵效果便往下降，第三代發酵效果極差，第四代後發酵效果再度回復，第三代開始出現泛黃現象。
2. 乙牌優酪乳第三代以後其發酵能力變差，第四代後發酵能力逐漸恢復。
3. 丙牌優酪乳從第二代以後發酵能力便逐漸下滑，第三代開始出現泛黃現象。
4. 丁牌優酪乳第一代的發酵能力較不加 HCl 的發酵效果好，但從第三代以後其發酵能力逐漸變差。

綜合(一)、(二)兩項得知無論在加酸或未加酸的條件下，在第三代甚至在第二代時的發酵效果便下降，尤其以第三代最為明顯，第四代後逐漸恢復。本組在粗測實驗過程中，曾將發酵溫度控制於 50°C 左右，發現不管加酸或未加酸的情形下，每一次的發酵效果都極為良好。第二代與第三代發酵的時間正逢台灣地區冷鋒過境，溫度略降造成發酵效果變差，因此本組推測溫度是影響發酵效果的因素之一。

若比較同一品牌優酪乳中加酸與未加酸的情形，發現加酸後的發酵效果，在同一代時會有較差的表現，雖然發酵效果受到溫度的影響比模擬胃酸的影響還大，但仍可推測模擬胃酸下的優酪乳不易發酵。

乙牌優酪乳因為晶球保護住 Bifidus 菌，所以 Bifidus 菌能在酸中存活較久的時間。實驗過程也發現，乙牌優酪乳及丁牌優酪乳不易產生酸敗現象(產生酸臭味)。第五代的發酵優酪乳顯示，乙牌、丙牌、丁牌優酪乳發酵程度都不錯，凝固較為完整。

柒、結論：

優酪乳源自於鮮奶的發酵，透過本組的實驗發現，當優酪乳與模擬胃酸比例為 1:1 時，即可抑制模擬胃酸過多的現象，而鮮奶、碳酸鈣以及碳酸氫鈉雖然同樣具有制酸效果，但優酪乳具有不傷胃、無副作用、快速緩解胃酸的特性，使優酪乳有其實質的效用。我們知道，胃酸在人體內是持續分泌，根據主題三研究，優酪乳能持續抑制陸續分泌出的模擬胃酸達 6~8 倍左右，顯見少量的優酪乳即可以有不錯的緩衝模擬胃酸效果。主題四研究中發現，優酪乳在溫度高時容易發酵，而在模擬胃酸的酸性環境下較不易發酵。發酵效果受到溫度的影響比受到酸性的影響還大，其中晶球優酪乳的晶球在模擬胃酸環境下存在甚久。

捌、未來展望：

此次研究中，我們探討有關優酪乳的制酸能力與緩衝效果，但人體中的食物有很多種，有時我們會同時吃下含鐵離子、鈣離子或鈉離子的物質，這些離子對於優酪乳制酸能力或緩衝效果是否有影響，值得觀察。這也將留待往後實驗繼續研究討論之。

玖、參考資料：

- 一、江德明著 怎樣活的更健康 先見出版公司 p156-157 (民 80)
- 二、國中第一版自然與生活科技第四冊 第二章 酸、鹼、鹽
- 三、蔡書紳編著 蔡書麟主答 請教醫生 南洋時兆報館 p46-48 (民 74)
- 四、丹羽芳男 加藤襄二 合著 醫院治不好的病自己治愈 青春出版社 p137-138 (民 80)
- 五、<http://www2.mmh.org.tw/nutrition/nutroom/yoger230.htm> 2005/3/1
- 六、http://www.kuangchuan.com/enter_1.htm 2005/3/5

中華民國第四十五屆中小學科學展覽會
評 語

國中組 理化科

031622

胃藥勿新情敵—當優酪乳遇上胃酸

屏東縣立中正國民中學

評語：

1. 以日常所見的優酪乳來抑制胃酸，其創意頗佳。
2. 對抑制的成因及分析，對象的來源及定性，不易控制。