

中華民國第四十六屆中小學科學展覽會
作品說明書

國中組 理化科

最佳(鄉土)教材獎

031630

市售鮮乳新鮮度&品質安定性探索性之研究

學校名稱： 臺北縣立中和國民中學

作者：	指導老師：
國一 呂文欣	賴敏雄
國一 謝世鴻	
國二 朱逸軒	
國二 劉廷嘉	

關 鍵 詞：乳糖、酸度、酸價

市售鮮乳新鮮度 & 品質安定性探索性之研究

摘要

從嬰兒哇哇落地開始，「乳」即成為最初飲入體內的天然食品，其中即含有生物學機能的成分。原來食品又可分為一次機能（營養特性），二次機能（嗜好特性），三次機能（生理特性）等三種機能。近年來從日常飲食生活吃出健康的訴求日益增高，尤其是屬三次機能的乳品食品其營養成分品質更是大眾關注的焦點。

許多人常忽略了其實鮮乳保存的期限遠比其他各式各樣飲品還要來的短，他們所選擇的鮮乳其品質真的符合國家標準嗎？牛乳外包裝所標示的成分標準真的和內容物的品質一致嗎？尤其某些主品牌及副品牌價格上有明顯差異，但不知其品質差異性為何？而各種品牌鮮乳產品的差異性無論在新鮮度、純度、風味及品質安定性不知有何不同？

壹、研究動機

日常生活中，大部分的人都常常會喝各種乳製品，其中以鮮乳製品較受矚目，可能由於其營養成分高且保存期限短。市面上各式各樣不同品牌的鮮乳，即使是同一品牌的鮮乳，有時又細分為幾種不同的子品牌，我們所喝的鮮乳其內容物真的符合國家所訂定的品質標準嗎？合不合標準如何作檢定？

牛乳的酸敗通常和乳酸菌有關，當多量酸質生成時，牛乳蛋白中的酪蛋白(casein)凝固，此凝固若以肉眼能辨識，表示已經變質。另外從鮮乳的比重、乳固形物、酸度及酸價等，亦可判別該產品品質是否符合衛生安全條件。由這次的實驗，讓我們對鮮乳品質的鑑定和產品安定性有更進一步認識，且能從中學習到如何辨別市面上各種品牌鮮乳產品的差異性。

貳、研究目的

本研究主要目的是透過蒐集多種市售品牌鮮乳，依照官方制訂的規格標準進行化驗分析，可從中得知鮮乳的營養成分。主要的研究目的如下：

- 一、探討目前市面上較暢銷的品牌鮮乳，針對其售價、品質及安定性逐項作比較。
- 二、針對學校合作社所販賣的鮮乳，與市面上同品牌、同包裝的類似產品，與其產品品質及安定性作比較，究竟有何差異？

根據上述的研究目的，擬提出下列的研究問題如下：

- 一、牛乳的成分有哪些？
- 二、市售鮮乳的規格標準如何？

三、牛乳的成分是否符合外包裝的標示及國家標準呢？

四、價錢越貴的牛乳是否品質就會越好？符合高品質、高價位的經濟法則嗎？

五、牛乳的酸度是否會因為長期置於冰箱低溫下而造成品質改變？

六、變質後的鮮乳應該如何去辨識？

叁、研究設備及器材

研究設備：烘箱、滴定管架、冰箱、比重計、試管架、pH值測試儀、電子秤

實驗試藥：氫氧化鈉、95%酒精、鹽酸、酚酞指示劑、乙醚、氫氧化鉀、蒸餾水。

器皿：比重瓶、容量瓶、100ml、50ml、20ml、10ml 量筒、1000ml、500ml、250ml、100ml 燒杯、125ml 三角錐瓶、試管、蒸發皿、滴管、滴定管。

肆、研究過程

一、取樣流程

(一)取樣方式

科展小組成員分別至大賣場、超市、便利商店及學校合作社購買各種不同品牌鮮乳；取樣前後共兩次，第一次共取八件樣品，四種品牌，每種品牌各取兩件商品(主品牌及子品牌各一件)，購回後置放於冰箱內保存，依鮮乳產品規格進行化驗，作成記錄；其中商品如果有化驗項目不符合規定，重新購買該品牌產品並列入第二次取樣。

第二次取樣主要以學校販售某品牌(全脂及低脂)鮮乳與校外便利商店同包裝產品作比較，重新於不同店家購買上次化驗不合格的產品，並加入售價最便宜的品牌及來自牧場生乳產品逐一化驗，以作為分析參考依據。



圖 1-1 第一次取樣的牛奶樣品



圖 1-2 第二次取樣的牛奶樣品

(二)產品編碼

產品編碼以英文字母表示，字母大寫為主品牌，小寫為子品牌，學校販賣的鮮乳商品則在英文字母旁加上阿拉伯數字編號，以識區別。

二、酸度測試

牛乳會在存放過程中會進行乳酸發酵，酸度因此而上升，相同原理，發酵乳製品是利用乳酸菌發酵，將牛乳中的乳糖轉換為乳酸。

(一)實驗過程

- ↓ 取 10ml 的鮮乳倒入燒杯中，並加入 20ml 的水加以稀釋
- ↓ 加入酚酞指示劑 2~3 滴
- ↓ 以 0.1N NaOH 滴定至鮮乳成特久之粉紅色為止
- ↓ 計算 0.1N NaOH 的消耗量推算乳酸的含量



圖 2 酸度滴定實驗過程

(二)計算

$$\text{酸度(乳酸)} = a \times f \times 0.009 / 10 \times d$$

a：滴定 0.1 N NaOH ml 數

10：樣品 10ml

d：鮮乳比重

$$\ast 0.1 \text{ N NaOH } 1\text{ml} = 0.009 \text{ g 乳酸}$$

(三)用已知規定係數之酸液標定欲滴定的鹼液

精確量取 1N HCl 50ml，加煮沸冷卻之水 50ml 稀釋之，以酚酞試液 2~3 滴為指示劑，用所配製鹼液滴定至呈持久之粉紅色為止。

1N HCl 的配製：精確取 12MHCl 試藥瓶中的 10ml，加蒸餾水稀釋至 120ml 即可。

※ 0.1 N NaOH 的配製：精確取標定過的 1N NaOH 水溶液 10ml，加蒸餾水稀釋至 100ml 即可。

$$\ast \text{ 鹼液之規定係數 } F_{1\text{N NaOH}} = 25 \times F_{1\text{N HCl}} \text{ 或 } 1\text{NH}_2\text{SO}_4 \div \text{鹼液所消耗 ml 數}$$

(四)測試原理

牛乳發酵時生成乳酸以鹼滴定之，國家標準為：特級鮮乳的酸度小於 0.16%，甲級鮮乳的酸度小於 0.18%。酸度試驗可參考自然第四冊課本中第二章 2-4 酸鹼反應與鹽類中實驗 2-3 酸與鹼的化學反應。

三、酒精測試

以等量 70%酒精添加於牛乳樣品中觀察是否凝固，來判斷牛乳酸度上升的簡易方法，如果酸度超過 0.21 以上，就會有凝固反應。

(一)實驗過程

- ↓ 先將 2ml 的 70%酒精 70%酒精倒入試管中
- ↓ 再取 2ml 的鮮乳倒入的試管中，與酒精充分混合均勻
- ↓ 觀察試管底部是有沉澱物或凝固物出現



圖 3 酒精實驗過程

(二)測試原理

不新鮮的牛乳因酸度增加，與酒精混合後會產生沉澱。

(三)注意事項

- 1.70%酒精配製：取 10ml 的 95%酒精溶液，加蒸餾水至 13.57ml(13.6ml)刻度即可。
- 2.本實驗採肉眼觀察，容易存在實驗上的誤差，各樣品宜相互比較。

四、乳固形物測試

將樣品的水份以常壓乾燥法去除，殘渣的重量就是總固形物，再以包裝上標示之脂肪量減去，即可得到無脂肪固形物。

(一)實驗過程

- ↓ 蒸發皿放入烘箱內加熱 30 分鐘(溫度設定 90—100℃)，取出置於玻璃乾燥器內冷卻
- ↓ 秤蒸發皿的空重(W)
- ↓ 加入 5~10g 鮮乳秤其加入後的重量 (W₁)

↓ 再將蒸發皿放入烘箱中加熱 2-3 小時（95~100℃）

↓ 將蒸發皿取出後，秤其重量（ W_2 ）

$$\text{乳固形物含量(\%)}: W_2 - W / W_1 - W \times 100\%$$



圖 4 乳固形物實驗過程

(二)注意事項

- 1.乳固形物標準值為 8%以上，測試結果在標準範圍之外，須依標準操作程序重新測試，以求取數據的客觀性。
- 2.操作過程中須注意烘箱加熱溫度控制，以保持數據的精確性。

五、pH 值測試

本實驗應用電位法使用標準電極（玻璃電極）浸於檢液中測定其電位差 pH 值。

(一)實驗過程

- ↓ 使用前 10 分鐘啟動 PH meter，電極棒先用蒸餾水洗淨
- ↓ 用 Buffer pH 4.00 及 Buffer pH 7.00 溶液校正
- ↓ 電極棒用蒸餾水洗淨後，插入鮮乳樣品作測試
- ↓ pH meter 螢幕上的數據穩定後，即為所求 pH 值



圖 5 PH 測試過程

(二)注意事項

1.鮮乳 pH 值的標準值為 6.4—6.8，測試結果在標準範圍之外，須依標準操作程序重新測試，以求取數據的客觀性。

2.本實驗可參考自然第四冊課本中第二章 2—4 酸和鹼的濃度中有關 pH 值敘述部分。

六、比重測試

本法適於測定檢品液量很多之比重，選擇比重範圍在 1.00—1.20 之比重計來測試鮮乳，使用前後須用酒精洗滌潔淨，避免汙染影響測定的精確性。

(一)實驗過程

↓ 將 200ml 的牛乳沿量筒緩緩倒入量筒中後，放置於桌上

↓ 將比重計垂直放入量筒中，如果有附著泡沫須清除後才可將比重計放入

↓ 等到比重計靜止不晃動後，讀取牛乳液面與比重計刻度相合處之數值



圖 6 比重測試過程

(二)測試原理

牛乳比重與溶質的濃度有密切關連性，測定牛乳比重，比重小於 1.028，代表牛乳不新鮮或參水；至於低脂肪牛乳，由於除去了低比重的脂肪，其比重以不小於 1.032 為原則，比重原理可參考自然第三冊課本中第一章 1—4 密度與科學概念中有關密度敘述的部分。

七、酸價測試

本法實驗的目的主要測試鮮乳的酸價，一般全脂鮮乳至少含乳脂肪 3% —3.8% ，即使放在冰箱內，置放時間愈久，乳脂肪中的游離脂肪酸會逐步釋出而導致酸價的提高，可進一步探討鮮乳中的酸度較高，是否酸價也跟著提高？

(一)實驗過程

↓ 秤取 10g 樣品鮮乳置放於乾燥之 125ml 三角錐瓶中

↓ 加入 100ml 乙醚/乙醇混合溶液及數滴酚酞指示劑後混合

↓ 以 0.1M 氫氧化鉀/乙醇溶液滴定至淡紅色持續 30 秒以上，滴定量為 a ml

↓ 空白對照：取一乾燥之 125ml 三角錐瓶，由步驟 2 做起，滴定量為 b ml

酸價公式 (AV) = (a-b) × 0.1 × 56.11 / 鮮乳樣品重 (g)

0.1：氫氧化鉀/乙醇溶液的濃度

56.11：氫氧化鉀的分子量



圖 7 酸價滴定過程

二、測試原理：酸價定義為中和 1g 油脂中游離脂肪酸所需的 KOHmg 數，酸價測定可得知鮮乳中游離脂肪酸的濃度，即一般所稱酸敗程度，酸價越高則鮮乳的品質越差。

三、注意事項：

1. 使用乙醚須注意通風狀態，避免吸入而中毒。
2. 本實驗可參考自然課本第四冊第二章 2-4 酸鹼反應與鹽類中有關實驗 2-3 酸與鹼的化學反應。

八、乳糖測試

(一)實驗過程

↓ 將 20ml 牛乳置於燒杯中，加 1ml 30% 醋酸溶液混勻後靜置 5 分鐘，過濾取濾液備用

↓ 斐林試劑 A 液及 B 液各取 1.5ml 於試管中混合

↓ 加入 1ml 上述的濾液於試管中充分混合後，置於水浴中加熱 5 分鐘

↓ 觀察顏色變化，還原糖會將試液中的銅，產生紅褐色的氧化亞銅沉澱

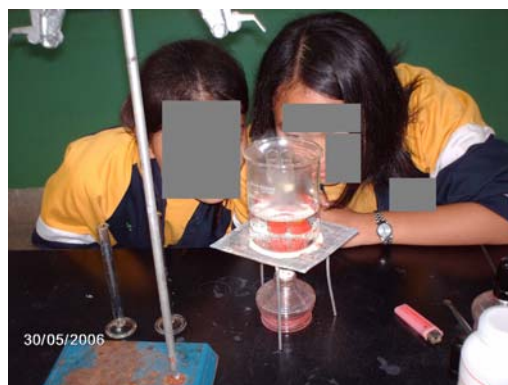


圖 8 乳糖測試過程

(二)測試原理

將牛乳中會干擾測定值的蛋白質除去，以還原糖定量法測定。還原糖與鹼性銅試劑(斐林試劑)一起加熱，銅會被還原成氧化亞銅而沉澱。

(三)注意事項

- 1.斐林試劑 A 液：7g 的硫酸銅溶解於 100ml 去離子水。
- 2.斐林試劑 B 液：35g 的酒石酸鉀鈉與 13g 的氫氧化鈉溶解於 100ml 去離子水。
- 3.本實驗採肉眼觀察，容易存在實驗上的誤差，各檢品宜相互比較。
- 4.本實驗可參考自然課本第四冊第四章 4－2 氧化與還原的敘述部分。

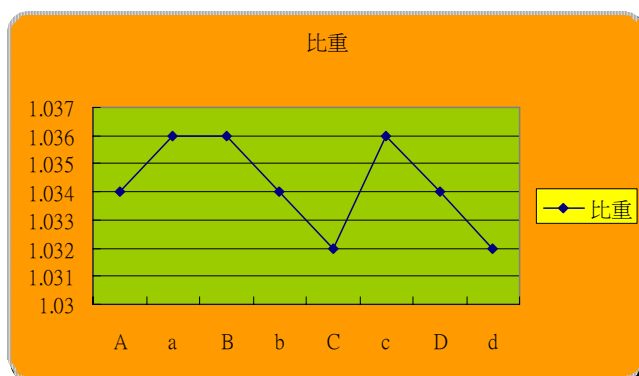
伍、研究結果

一、第一次測試結果

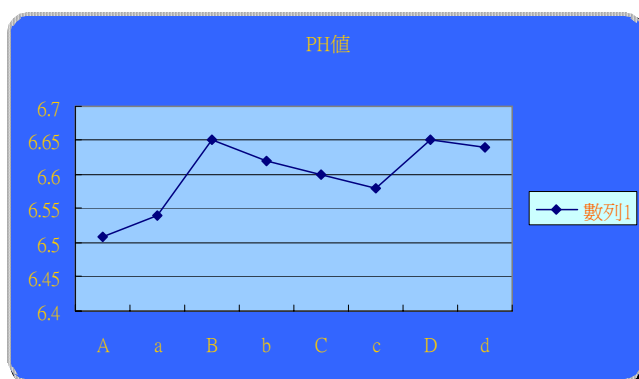
表一 各品牌牛乳測試結果（第一次）

品牌	A	a	B	b	C	c	D	d
比重	1.034	1.038	1.036	1.034	1.032	1.036	1.034	1.032
PH 值	6.51	6.54	6.62	6.60	6.58	6.68	6.65	6.64
酸度測試	0.128%	0.112%	0.120%	0.121%	0.145%	0.128%	0.137%	0.129%
酒精測試	無沉澱物 (混濁)	無沉澱物	無沉澱物	無沉澱物	無沉澱物 (混濁)	無沉澱物 (混濁)	無沉澱物	無沉澱物 (混濁)
乳固形物	8.17%	9.17%	8.04%	8.86%	9.80%	8.57%	7.8%	9.8%

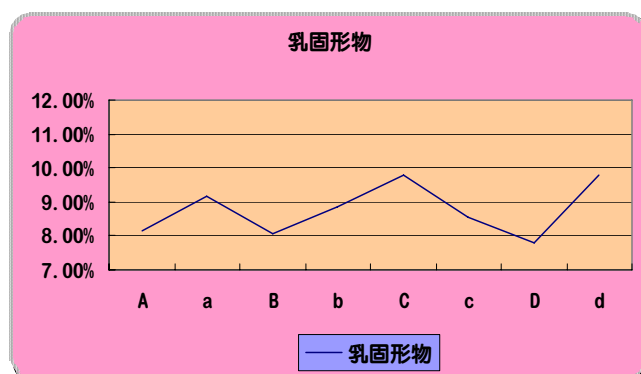
(一)比重分析：分析結果皆符合規定(大於 1.028)。



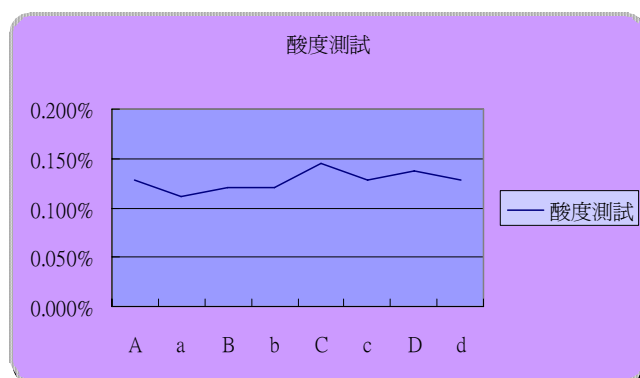
(二)pH 分析：分析結果皆符合規定 (pH6.4－6.8 之間)。



(三)乳固形物分析：分析結果，除了 D 牌外，皆符合規定(去脂肪乳固形物含量：8%以上)；D 牌重覆測試，結果落在 7.7%－7.9%間，，決定重新到市面上重新購置產品並列入第二次的測試。

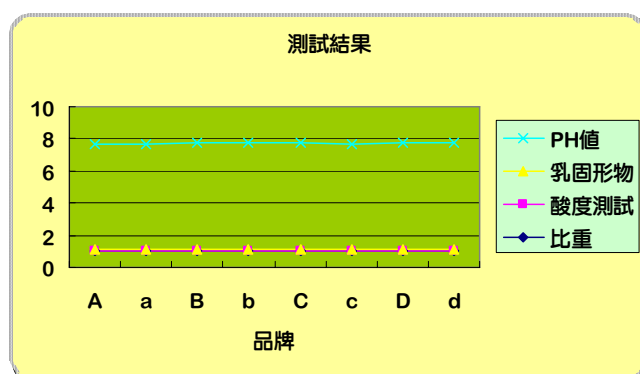


(四)酸度測試分析：各品牌酸度測試分析結果，皆符合特級鮮乳的規定。（特級鮮乳酸度在 0.16%以下，甲級鮮乳在 0.18%以下）



(五)酒精測試：各品牌酒精測試分析結果，用肉眼觀察，其中 a、B、b、D 等品牌並無發現有任何沉澱，A、C、c 等品牌略有混濁，至於 d 品牌則有些微沉澱，經重新取樣測試後仍維持原先的測試結果，決定重新到市面上重新購買產品並列入第二次的測試範圍。

(六)整體測試結果：請參考下面圖表



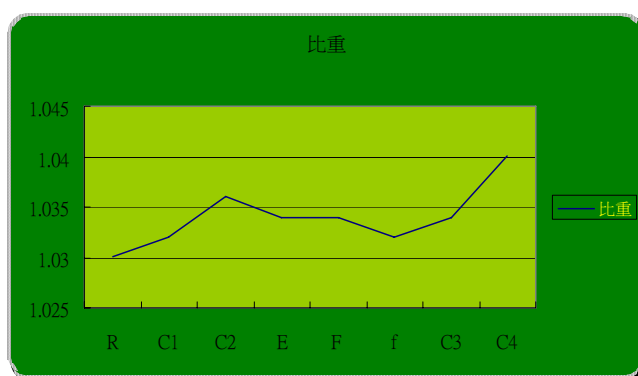
二、第二次測試結果

表二 各品牌牛乳測試結果(第二次)

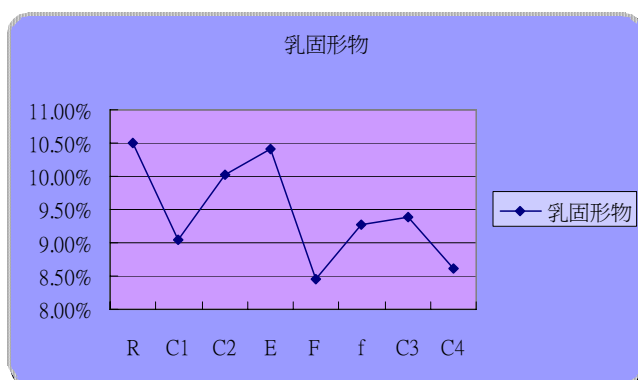
品牌	R	C1	C2	E	F	f	C3	C4
比重	1.030	1.032	1.036	1.034	1.034	1.032	1.034	1.040
PH 值	6.70	6.75	6.73	6.8	6.72	6.71	6.73	6.76
酸度測試(%)	0.113	0.160	0.126	0.126	0.160	0.118	0.118	0.126
酒精測試	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
乳固形物(%)	10.5	9.05	10.03	10.40	8.46	9.28	9.38	9.28
乳糖	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

〈附註〉F 牌即原先 D 牌，f 牌為原先 d 牌，兩者為重新購買取樣鮮乳

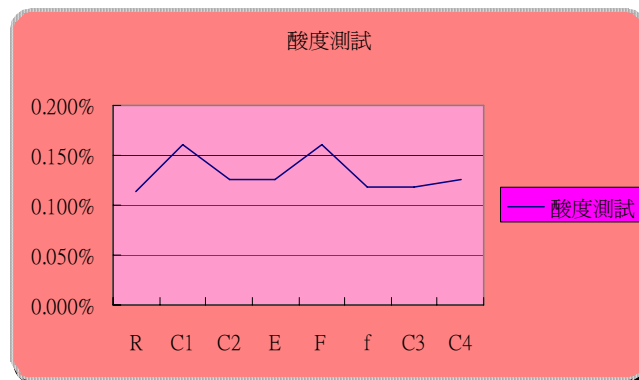
(一) 比重分析：各品牌比重測試分析結果，皆符合規定（大於 1.028）。



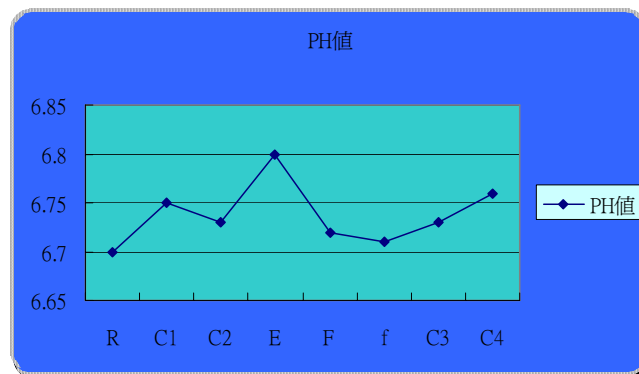
(二) 乳固形物分析：各品牌乳固形物測試分析結果，皆符合規定（去脂肪乳固形物含量：8%以上）。



(三) 酸度測試分析：各品牌酸度測試分析結果，除了 C1、F 品牌皆符合特級鮮乳的規定（特級鮮乳酸度在 0.16% 以下，甲級鮮乳在 0.18% 以下），C1、F 品牌僅符合甲級鮮乳的品質。

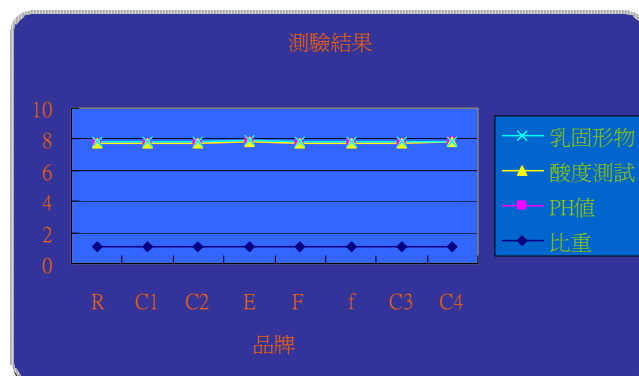


(四) pH 分析：各品牌 pH 測試分析結果，皆符合規定 (pH6.4—6.8)。



(五) 酒精測試：分析結果，用肉眼觀察，其中 a、B、b、D 等品牌未發現任何沉澱，A、C、c 等品牌略有混濁，d 品牌有些微沉澱，重新取樣測試後測試結果仍不變，決定重新購買並列入第二次的測試範圍。

(六) 整體測試結果：請參考下面圖表



三、各種品牌全脂鮮乳產品安定性試驗分析結果

表三 各全脂鮮乳品牌產品安定性分析結果

項目 \ 品牌	A	B	b	C ₃ (市)	C ₁ (校)	c	E	F	f
取樣時酸度(%)	0.128	0.120	0.121	0.118	0.160	0.128	0.126	0.160	0.118
到期日酸度(%)	0.226	0.172	0.176	0.214	0.234	0.226	0.238	0.248	0.218
到期日酸價	0.486	0.244	0.242	0.568	0.559	0.647	0.543	0.762	0.574
到期後一星期酸度(%)	0.276	0.187	0.196	0.264	0.274	0.266	0.268	0.268	0.258
到期後一星期酸價	1.94	0.342	0.548	2.05	2.13	1.88	1.79	2.02	1.76
到期後兩星期酸度(%)	0.471	0.262	0.251	0.329	0.369	0.338	0.364	0.373	0.321
到期後兩星期酸價	5.62	2.32	1.77	4.53	5.16	4.49	4.88	5.07	3.72

〈附註〉取樣時酸度(酸價)：指取樣各種品牌取樣後所測試結果

到期日酸度(酸價)：指各種品牌有效期限到期日測試結果

到期後一星期酸度(酸價)：指各種品牌有效期限到期日後一星期測試結果

到期後兩星期酸度(酸價)：指各種品牌有效期限到期日後兩星期測試結果

陸、討論

一、第一次測試結果分析

(一) A 牌與 a 品牌（低脂）比較

1. 比重：1.034 比 1.038

討論：a 品牌(低脂牛奶)，脂質比重小於水；A 牌內含脂肪量較多，比重較小

2. 乳固形物：8.87% 比 9.17%

討論：a 品牌是低脂，脂肪量少，相對地其他乳固形物含量會比較多，所以乳固形物含量相對較多。

3. 酒精測試：混沌比無沉澱物

討論：測試結果可能是全脂鮮乳酸度較低脂鮮乳高。

4. 酸度測試：0.128%，0.112%

討論：兩者所含酸度皆符合特級鮮乳標準。

結論：兩種品牌的品質除了在酒精測試結果外，並無太大差異，由於鮮乳脂肪含量會影響酸度，針對 A 品牌宜進一步追蹤其酸度的變化狀況。

(二) B 牌與 b 品牌比較

1. 比重：1.036 比 1.034

討論：因為兩者都是全脂，實驗結果無明顯差異。

2. 乳固形物：8.04% 比 8.86%

討論：通常乳固形物含越高就表示純度較高，但含量太高就有可能含添加物或雜質，含量太少表示可能參水，這兩種品牌乳固形物含量差不多，品質差異不大。

3.酒精測試：兩者皆無沉澱物

討論：兩種產品酸度皆在安全範圍內。

4.酸度測試：0.126%，0.126%

討論：兩者所含酸度皆符合特級鮮乳標準。

結論：兩種品牌的品質並無太大差異，價格上卻差了兩成以上，不符合「高品質、高價位」的經濟法則。

(三) C 牌與 c 品牌比較

1. 比重：1.032：1.036

討論：兩者比重數據皆在標準值之上。

2.乳固形物：10.80%：8.57%

討論：數據皆符合規定，即使是同一家公司所生產出的鮮乳也會有所差異。

3.酒精測試：兩者皆無沉澱物，但有些微混濁。

討論：混濁原因可能是因為牛乳裡含有雜質或酸度較高。

4.酸度：0.145：0.128

討論：兩者所含酸度皆符合特級鮮乳標準。

結論：兩種品牌品質無太大差異，惟酒精測試項目結果較不理想，可進一步追蹤後續酸度及酸價的變化。

(四)D 牌與 d 品牌比較

1.比重：1.034：1.032

討論：兩者比重數據皆在標準值之上。

2.乳固形物：7.80%：9.80%

討論：D 牌不符規定，d 牌則在標準值之上，以上數據讓我們了解，即使是同一家公司所生產出的鮮乳有時品質差異甚大。

3.酒精測試：d 牌產品有些微混濁。

討論：混濁原因有可能是因為牛乳品質欠佳。

4.酸度：0.137：0.129

討論：兩者所含酸度皆符合特級鮮乳標準。

結論：兩品牌各有一項規格不符合標準，也許是取樣的誤差，爲了慎重起見，決定重新購買同品牌類似產品，重新化驗。

(五)總結：b 牌固然售價較 B 牌產品低，品質不見得較差，C 牌及 c 牌在酒精測試結果方面並不理想，可以藉酸度變化追蹤，以確認產品品質的安定性；D 牌和其副品牌 d 比較，皆有測試項目不合規定，除重新取測外，可推估該公司所生產鮮乳品質不太穩定。

二、第二次測試結果分析

(一) 校售鮮乳與同品牌市售產品比較

*校售 C1（全脂）和市售 C3（全脂）作比較

1.比重：1.032，1.034

討論：兩者比重無明顯差異。

2.乳固形物：9.05%，9.30%

討論：兩者所含乳固形物差異不大。

3.酸度測試：0.160%，0.118%

討論：校售全脂鮮乳只能歸類爲甲級鮮乳，而市售產品則歸類爲特級鮮乳。

4.酒精測試：兩者皆無沉澱物

討論：兩種產品酸度皆在安全範圍內。

結論：校售全脂酸度較高，售價較便宜，品質較遜色，存放時間不宜過長，避免產品酸敗加速之虞。

*校售 C2（低脂）和市售 C4（低脂）作比較

1.比重：1.036，1.040

討論：兩者比重差異不大。

2.乳固形物：10.03%，8.62%

討論：兩者差異可能是乳脂肪越低，相對乳糖或乳蛋白質含量比率較高，乳固形物含量也較高。

3.酸度測試：0.126%，0.126%

討論：兩者皆符合特級鮮乳標準。

4.酒精測試：兩者皆無沉澱物

討論：兩種產品酸度皆在安全範圍內。

結論：校售及市售低脂鮮乳由於脂肪含量低，產品酸度較易受到控制，兩者品質差異不大，且校售產品售價較便宜，保存期限相對全脂產品較長。

(二) F 牌與 f 品牌比較

1.比重：1.034 比 1.032

討論：兩者都在標準範圍內。

2.乳固形物：8.46%比 9.28%

討論：兩者數據皆合於規定。

3.酸度測試：0.160%，0.118%

討論：推估 F 牌歸類為甲級鮮乳，而 f 牌則歸類為特級鮮乳。

4.酒精測試：皆無沉澱物

討論：兩種產品酸度還在安全範圍內。

結論：F 牌酸度較高，雖然售價較便宜，品質較遜色，存放時間不宜過長，避免產品酸敗加速之虞。

(三) E 牌品質分析：各項測試數據均顯示在合格範圍內，該品牌雖然在採樣市售產品中售價最低，品質並未相對較差。

(四) R 牌品質分析：生乳品質和一般全脂產品比較，並無太大差異，差別可能在於生乳既未經滅菌，可能生菌數會較高。

(五) 總結：E 牌固然售價較低，品質不見得較差，校售 C 牌全脂酸度較高，不宜久放，C 牌低脂與市售產品品質並無太大差異；F 牌和其副品牌 f 品牌比較，酸度較高，由此可見某些品牌全脂產品確實存在酸度較高的事實，購買時應注意其有效期限，較能確保其新鮮度。

三、各種品牌全脂鮮乳產品安定性試驗分析

(一)產品酸度比較：取樣時酸度皆在標準範圍內，在產品失效日時，除了 B、b 兩品牌還在甲級鮮乳的酸度標準內，其餘品牌皆超出標準甚多，至於到期後兩星期內，產品酸度更以 50%－100%加速上升，驗證了鮮乳產品即使低溫(7℃以下)存放，由於酸敗速度太快，3－5 天內應儘快飲用完畢。

(一) 產品酸價比較：產品失效日時其酸價由 0.242－0.762，品質較佳者其酸價亦相對較低，至於到期後兩星期內，酸價呈倍數上升，對照其酸度比較，酸度值愈高，酸價亦較高。

(三)結論：從酸度及酸價測試結果分析看來，全脂產品由於含 3%以上的脂肪，隨著存放時間的增加，可能由於游離脂肪酸的快速累積，產品品質欠佳者，酸敗速度較快，酸度及酸價的數值亦相對較高。

柒、結論

- 一、經過兩次測試結果，可以發現市售品牌鮮乳，其產品價格與品質未必劃上等號，例如 E 牌售價最低，品質未必較差；相對地有些高價位品牌，例如 c 牌及 d 牌，產品品質均有瑕疵之處；B 牌及 b 牌產品，價格差異大，品質相差有限。
- 二、在酒精測試引起爭議的 A 牌、C 牌及 c 牌鮮乳產品，事後檢測其酸度或酸價，較他牌產品數據有偏高現象，而學校販售全脂鮮乳酸敗的速度較同品牌或他品牌產品為快（可由酸度及酸價的數據得知）。
- 三、鮮乳產品剛製造上市時，各品牌產品品質差異不大，隨著存放時間久酸敗速度開始加快，愈近產品有效期，品質愈不新鮮，一旦過了有效期，酸度急遽上升，已不能再飲用，從產品分析結果看來，各品牌的酸度酸價數值可作為產品安定性的參考。
- 四、鮮乳酸價目前雖無規定，如果能拿來和酸度測試，結合酒精測試，似乎可作為鮮乳產品品質的參考。
- 五、乳糖測試結果各品牌無明顯差異，因此未列入產品品質比較。

捌、參考資料：

- 「食品化學分析實習」－馬宗能等編著，台北：復文書局出版社，民國 90 年 9 月初版
- 「食品化學實驗」－陳俊榮編著，台北：禾楓書局，民國 93 年 9 月初版
- 「食品衛生學試驗」－柯文慶編著，台北：富林出版社，民國 81 年 9 月初版
- 「藥品分析法」－徐型堅編著，新竹：國興出版社，民國 69 年 9 月六版
- 「乳製品之特性與機能」－林慶文編著，台北：華香園出版社，民國 82 年 11 月初版

評語

031630 市售鮮乳新鮮度&品質安定性探索性之研究

乳品在近年來是許多家庭重要飲品，其品質好壞關係食用者之健康。本作品對市售乳品進行品質安定性及乳品酸敗分析，這個作品提供了十分有價值的乳品品質資訊。唯本作品在檢測方法上仍有加強空間，如鹼液標定法使用 12MHCL 溶液配製並不是標準方法，另外以加熱方式得到固形物也不恰當，因加熱會破壞乳品固形物變質成分解而影響實驗結果。