

投稿類別:生物類

篇名

乳清相關研究

作者

張愷庭。私立南山中學。普通科一年孝班

劉敏彤。私立南山中學。普通科一年愛班

郭弘泰。私立南山中學。普通科一年愛班

指導老師：金佩奇

壹•前言

隨著時代的進步，現代人對於飲食的健康越加重視。先前在動物科學系教授推薦的漫畫中曾看到乳清豬相關資訊，我們發現想使食物更好吃，增加調味料已經不是首選，同時也聽說有不少人利用乳清進行減肥或使自己更健康。乳清的魔力如此之大，另我們想當好奇乳清到底是怎麼樣的東西。所以我們著手研究乳清的各種應用，並探討其營養價值。

貳•正文

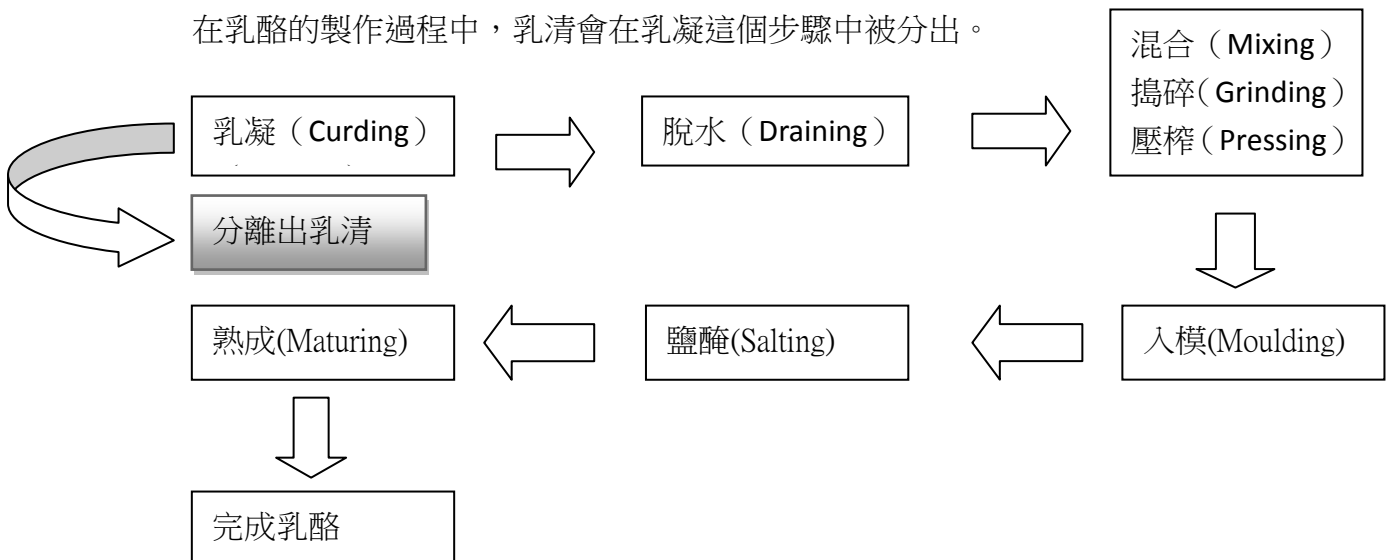
一、淺談乳清

(一) 乳清是什麼

乳清是動物乳汁中乾酪素（Casein，哺乳類奶的主要成分，同時也是乳酪的原料）凝結後過濾所剩之液體，一般呈淡綠色透明狀。乳清中含有豐富蛋白質及脂肪、乳糖、維生素和礦物質。現在多用於製作奶酪、澱粉類製品或動物飼料。而由乳清再次提煉的乳清蛋白則是美容聖品，廣泛應用於瘦身，營養價值極高。

(二) 乳清的製造方法

在乳酪的製作過程中，乳清會在乳凝這個步驟中被分出。



(三) 乳清蛋白的分類

乳清蛋白可分為以下幾種：

- A. 濃縮乳清蛋白
- B. 乳清分離蛋白
- C. 水解乳清蛋白
- D. α -乳白蛋白
- E. 乳鐵蛋白

A.濃縮乳清蛋白〈Whey Protein Concentrate〉

嬰兒配方粉的蛋白質出自於此，它與母乳的營養成分相似。乳清蛋白與酪蛋白的比為 6：4，其蛋白質含量普遍為 34%(WPC-34)和 80%(WPC-80)。因蛋白質具有完整胺基酸結構，故可滿足在轉變為母乳的過程中，對乳清蛋白的高度需求。

B.乳清分離蛋白〈whey protein isolate〉

是乳清蛋白再用高溫離子過濾提純加工而成，生物價值較其他蛋白來得高〈其生物價值為 128〔BV-128〕〉，氮平衡與蛋白合成水平都極為優異，且能最大限度的提供蛋白營養成分，用以合成或修復肌肉纖維。一般來說，蛋白質在乳清分離蛋白裡所佔的比例大於百分之九十，屬於優良蛋白，具有完整胺基酸結構。脂肪和乳糖含量微乎其微。

C. 水解乳清蛋白〈whey protein hydrolysates〉

蛋白酶水解乳清蛋白，抑或是蛋白酶水解乳白蛋白的產物。經適當水解的蛋白質喪失引發人體過敏的能力，因此可用於低過敏性嬰兒奶粉配方粉。具有減輕急躁、疝痛的作用。相較於水解酪蛋白，風味和香味更上一層。

D. α -乳白蛋白（ α -La， α -Lactalbumin）

乳清蛋白的一種，是牛奶中的天然乳蛋白，色氨酸含量高；僅一滴即可讓產品含高含量色氨酸。牛乳和母乳的 α -乳白蛋白含量相似，含 123 個胺基酸殘基，序列 72%相同，另有 6%的胺基酸序列也類似，蘇氨酸水平基本上與母乳無差別。

E.乳鐵蛋白〈lactotransferrin (LTF)〉

為含鐵蛋白質，擁有抗菌及抗氧化之特性，可刺激免疫系統。是一種於運鐵蛋白中的多功能球狀糖蛋白，分子量為 80 kDa。存在於各類分泌液裡，例如：牛奶、眼淚及唾液。乳鐵蛋白出現在中期的嗜中性粒細胞，且由部分腺泡細胞分泌。乳鐵蛋白能從牛奶中取出或使用重組 DNA 技術獲得。

二、乳清的應用

(一) 乳清蛋白的應用

- A. 在酸奶中的應用
- B. 在乳源性運動食品中的應用
- C. 在再製乾酪中的應用
- D. 在乳鈣中的應用

A. 乳清蛋白在酸奶中的應用

在酸奶中添加乳清產品有許多益處，像是改善風味、改良質地、營養強化、縮減乳清析出、營養保健等。通常是利用脫鹽乳清粉或 WPC (Whey Protein Concentrate, 濃縮乳清蛋白) 粉，以 WPC 粉替代用脫脂奶粉生產的酸奶，乳酸、乙醛及丁二酮 (使酸奶美味的重要物質) 的濃度會提高。WPC 強化後的酸奶可減去益生菌和乳糖酶在胃裡的耗損；增強酶在腸道的活性。

B. 乳清蛋白在乳源性運動食品中的應用

由於乳清蛋白極易消化且具有良好的代謝功效，因此成為深受運動營養食品歡迎的配料。運動中，人體自身所合成的蛋白減少，蛋白質轉化為游離氨基酸。骨骼肌從血液裡吸收支鏈氨基酸，然後將其降解為葡萄糖，藉此供給能量。由此可知，支鏈氨基酸相比其它氨基酸來說，具有特殊性。而乳清蛋白所含的支鏈氨基酸濃度，是全部天然食品中最高的。並且，乳清蛋白擁有必需和非必需氨基酸比例均衡，低膽固醇、低脂肪，因此乳清蛋白非常適宜用於製作營養棒或運動飲料中。

C. 乳清蛋白在再製乾酪中的應用

在再製乾酪中，乳清配料能起到下列作用：改善產品壓片、切片和塗布性能；加強融化特性；得到優秀的風味以及品質；供給良好的蛋白和鈣；機會成本等等。適當使用 WPC (乳清濃縮蛋白)，能夠讓條狀乾酪的質地結實滑潤。再製乾酪中成本高昂的天然原料乾酪、乳脂肪和脫脂奶粉，利用乳清即可減低成本，並能維持風味及特性。

D. 在乳鈣中的應用

乳鈣的原料即為乳清，是相當特殊的礦物質濃縮物，鈣以磷酸鈣之形式存在。乳鈣內含多量其餘礦物質 (鉀、鎂、鋅、銅)，比例和骨骼相似。目前該產

乳清相關研究

品已廣泛用在各種肉製品、乳製品、培烤食品等等。

(二)乳清豬

在日本北海道十勝地區，研發了一種以乳清作為飼料的培育方法，而這種豬被稱為一乳清豬。把乾燥乳清粉加到一般以穀類為主的豬飼料裡，有助於豬的成長。西方國家研究顯示，將調好的乳清飼料給豬食用，將會降低大腸桿菌在豬的小腸黏膜細胞生長的機率。乳清豬的肉質非常柔軟、無太多油脂、且無臊味。有學者表示，吃了乳清豬會降低獲得心血管疾病的機率。

(三)乳清皂

乳清皂除了一般肥皂的清潔功能之外，因為添加了日本岡山縣產的澤西牛牛乳，因此所含的乳清較高。許多乳清皂的使用者表示，乳清皂可以撫平手部的微小皺紋，也因此有許多使用者都把它當作手部保養。

參●實驗

(一) 實驗目的

了解乳清的生成，以及親自了解乳清的樣子、味道及應用。

(二)實驗器材

鍋子二個
牛奶一瓶
優酪乳一瓶
瓦斯爐

(三)實驗時間

六到八小時

(四)實驗步驟

1. 將優酪乳及牛奶 1:1 倒入鍋子中

乳清相關研究

2.將鍋子隔水加熱至四十至五十度、並維持六至八小時。

(五)過程

於步驟一時，將牛奶及優酪乳到入後呈現如圖(一)



圖(一)

圖(二)

隔水加熱時為圖(二);由於我們並未準備溫度計，因此我們以體感溫度做實驗。水溫我們控制在比冬天時洗澡水溫(約四十度)高一點點，每十分鐘左右就檢查一下，以維持水溫。

大約三個半小時後，在鍋子邊緣就有些許的乳清浮現出來，如圖(三)鍋子邊緣透明部分。



圖(三)

八小時後，並未浮現很多乳清，如圖(四)。不過牛奶及優酪乳已凝結成果凍狀，如圖(五)、圖(六)。



圖(四)

圖(五)

圖(六)

實驗最後，我們品嚐乳清及將乳清塗抹於手上。如圖(七)。乳清嘗起來非常酸，

比優酪乳還酸;將乳清塗抹於手後變得非常滑,手的色澤也變的亮亮的,如圖(八),也散發出一種很重的優酪乳味。



圖(七)

圖(八)

肆●結論

經過調查與學習之後,我們發現其實乳清是製作奶酪的副產物。然而在查證的過程中,我們驚訝的發覺,原先只是廢棄物的乳清,竟然也能搖身一變,成為如此多用途的產物。我們深刻領悟到:自然界中,恐怕有很多能夠為我們所用的資源,是以前棄若敝屣的。乳清正是一個例子;即使只是一項製作奶酪的廢棄物,若是能妥善的運用,也可以成為人類生活不可或缺的至寶。利用不同的角度,讓本來是廢物的副產物,有了更多的機會發揚光大。

但是我們在找資料的時候察覺,台灣對乳清的研究並不是很深,忽略了其所具有的發展潛力。如果能把乳清的用途再擴大、延伸,也許有廣泛的應用,創造更多商機。

經由這段時間的學習,我們了解廢物利用的價值,也認識了一項還未聞名全球,卻具有相當實力的食品科技。但願未來此項科技能日漸發達,為我們的生活更添健康、便利與智慧。

伍●引註資料

<http://www.uuwell.com/mytag.php?id=29757>

http://www.qn-mb.com/news-detail.asp?lang=1&doc_id=13

<http://www.pcstore.com.tw/hebecare510/M16416723.htm>

<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B9%B3%E6%B8%85>

銀之匙(ぎんのさじ)(ISBN:9789861090726)—東立出版

生物科技快易通(ISBN:986124039X)—商周出版

快樂學習營 3 科學料理 KIDS(ISBN:9576863805)—漢新文化出版