



近期有多位友人詢問鮮乳營養及保存問題，本文擬就生乳的特性及製作鮮乳時的殺菌方法與保存期限之相關性進一步說明。

生乳的營養與微生物特性

乳具有優良的營養，提供相當多量的高品質蛋白質、鈣、核黃素、鎂、磷、菸鹼酸、維生素 B₁₂、維生素 B₆、維生素 A，在相對的熱量中，提供相當高的營養分，在人類生活史上佔有重要的地位。

有好的原料才能製作好的產品，每一個國家都很重視生乳品質，在臺灣 CNS 3055 規定生乳應符合各項成分之規格要求外，在衛生要求方面，生菌數 10⁵CFU/mL 以下，抗生物質之殘留應符合我國有關動物用藥殘留相關標準之規定，其餘均應符合我國有關衛生法令之規定。

生乳不僅是動物優良的食品，也是微生物繁殖的良好培養基。微生物可能在搾乳及運輸過程中混入，此外，家畜罹患乳房炎，也是微生物污染生乳的主要原因(圖 1)。生乳內的微生物種類繁多，可大別為細菌、黴菌、酵母菌及噬菌體，其中又以乳酸菌占總數最多達 79.4%。生乳中常見的病原菌包括大腸菌、金黃色葡萄球菌、李斯特單胞菌、溶血性鏈球菌以及耐熱的仙人掌桿菌等。因此，生乳不適於生飲，而應經過適當的殺菌，製作成各式的乳製品。

殺菌條件與鮮乳保存期限的相關性

為保持乳中最多活性營養素，鮮乳以最低加熱程度殺滅有害菌的乳製品即，殺菌處理不僅可殺滅病原菌，也可以破壞部分酵素活性，以維持鮮乳的品質及適當的保存期限。生乳的殺菌處理有多種不同的方式，可依據最終產品所設計的特性而採用適當的殺菌方式(表 1)。

不同加熱方式的殺菌效果

就殺菌效果而言，(1)低溫長時間殺菌(LTLT)或高溫短時間殺菌(HTST)均可殺滅病原菌；但芽孢桿菌屬具產孢子能力的菌株則可存活，會導致牛乳腐敗及苦味生成；此外，鏈球菌屬有部分耐熱性菌株，如嗜熱鏈球菌、糞鏈球菌等。在冷藏溫度下生長極緩慢，乳品消費前若能保持低溫鏈(7°C以下)，即可避免此類細菌的危害。(2)超高溫殺菌(UHT)後仍可殘存的為產孢子菌，若經適當培養，微生物仍可孳生。(3)UHT 滅菌並配合無菌充填，則無微生物的殘存，但熱處理條件過劇，會導致褐變及焦味生成，故滅菌乳的熱處理條件須在滅菌與化學變化間取得平衡。

乳中可能存在的病原性細菌如結核菌、布魯氏菌屬在 LTLT 或 HTST 的殺菌條件下即可殺滅；而耐熱性的產孢菌孢子如枯草菌孢子、好氣性芽孢菌孢子、肉毒梭菌孢子等則在 UHT 殺菌仍無法死滅。因此，生乳衛生很重要，減少微生物的存在量即可減少食安的風險。國內目前生乳的生菌數平均低於 2 × 10⁴CFU/mL，與國外乳業進步國家相比較，已達國際水準。

低溫鏈很重要

在此仍然要強調乳品低溫鏈的重要性，低溫鏈是指從生乳集乳、生乳運送至工廠端、工廠殺菌後之成品倉儲、鮮乳配送、商店販售及消費者買回貯存等等每個環節的乳溫都必須維持在 7.0°C 以下，因為病原菌在 7.2°C 以下不易生長，其他的微生物於低溫下生長亦緩慢。鮮乳保持在低溫鏈下，可以維持品質及安全性。

殺菌方法對鮮乳營養的差異性

歐美的專家學者曾針對 HTST 及 UHT 殺菌方式對鮮乳營養價值的影響進行研究，結果顯示二種殺菌方式之蛋白質含

量、葉酸、維生素 B 群、維生素 A 及維生素 D 等含量均無顯著性差異。僅不耐熱性乳清蛋白會部分變性，例如，免疫球蛋白、乳鐵蛋白在 UHT 殺菌條件下會失去活性。

購買鮮乳要看清標示

消費者選購鮮乳時，應認明鮮乳瓶身有無鮮乳標章及 CAS 鮮乳標識，此二項標章產品及工廠產製皆有接受農政單位的監督。依照國家標準規定鮮乳的瓶身須有清楚的標示。購買鮮乳時，最好不要離開冷藏超過半小時，開瓶飲用後，應於 2~3 天內飲用完畢，希望大家都能喝到鮮乳的新鮮與美味。

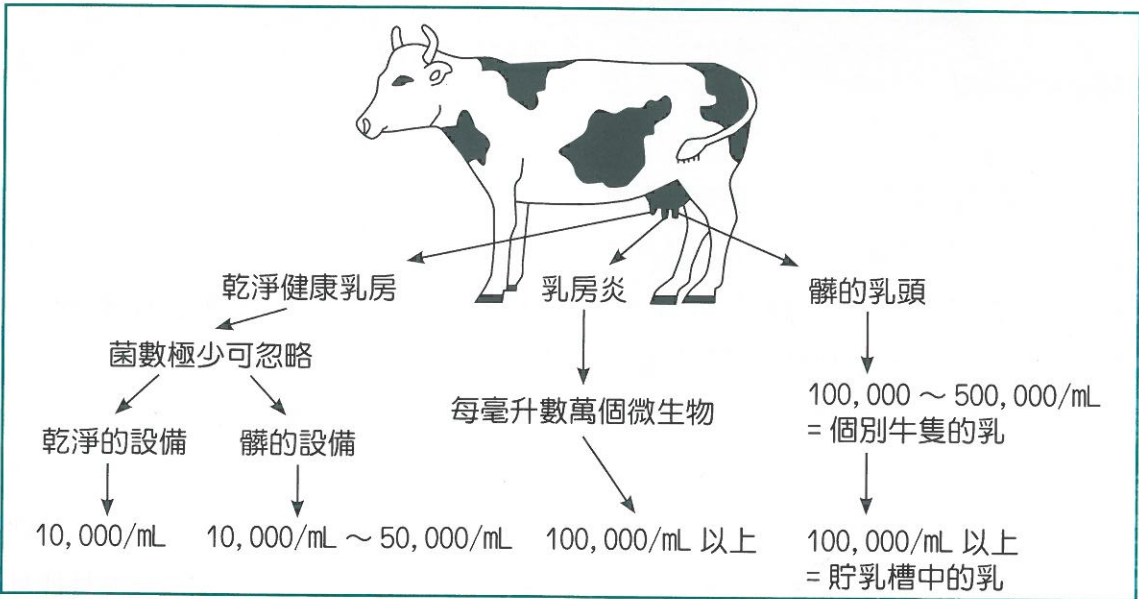


圖 1. 擠乳後的微生物數

表 1. 美國法規列出 A 級乳製品的殺菌條件

殺菌方式	殺菌溫度	加熱時間	產品貯存方式
桶式殺菌 - 低溫長時間殺菌 (LTLT)	62.8°C	30 分鐘	冷藏
連續式殺菌 - 高溫短時間殺菌 (HTST)	71.7°C	15 秒鐘	冷藏
連續式殺菌 - 高熱短時間殺菌 (HHST)	88.3~100°C	0.01~1 秒鐘	冷藏
連續式殺菌 - 超高溫殺菌處理 (ultrapasteurization)	137.8°C (臺灣為 120~138°C)	2 秒鐘	冷藏 (貯存期可延長)
無菌 - 超高溫滅菌 (UHT)	135~150°C	4~15 秒鐘	室溫