

解決生乳生菌數偏高問題

光泉公司 酪農部 楊耀焜

生乳生菌污染的來源：

貯乳槽生乳細菌的主要來源是來自乳房內部的乳房炎細菌、從環境中轉移到乳頭的表面細菌、未正確清潔和消毒的設備和故障的貯乳槽內之細菌。牛乳榨乳及貯存設備的清潔主要是通過化學、熱及物理方法等過程來完成清潔工作。這過程的有任何一步失誤都可能導致清潔出問題。

下列程序可以幫助牧場工作人員和輔導人員鑑別出污染來源及有效解決生乳中生菌數過高的問題。且可找出是由榨乳前的準備工作、榨乳機設備清潔、冷藏貯乳槽故障或是牛隻乳房炎所引起的生菌數過高問題。

貯乳桶生乳測試（第 1a 部分）：

所有牧場交乳時，乳品廠都會進行各種形式的品質測試以確保生乳符合國家品質標準。這些測試通常包括體細胞計數（SCC）、生菌標準平板計數（SPC），可能還包括初步培養計數（PI）或其他測試。這些測試提供了生乳品質的總體評量指標，但對找出生菌的污染源並沒有幫助。如果貯乳槽之生乳樣品，存在細菌問

題（SPC 或 PI 較高），那麼找出問題原因的第一步就是對貯乳槽生乳進行更徹底的分析。貯乳槽生乳生菌測試，可用於評估牛群乳房炎類型和數量、榨乳者的行為、設備清潔、衛生執行效果。

下列測試方法可以點出高生菌計數是由於乳房炎、榨乳前衛生、設備清潔、衛生狀況、還是榨乳期間榨乳系統的細菌所造成的。對於牧場和乳品廠而言，這是非常寶貴的信息。

測試方法：

標準平板計數（SPC）：標準平板計數是在 32°C 下培養 48 小時後，以一毫升生乳中的菌落形成一單位計數。如果榨乳設備衛生良好、在冷卻足夠的情況下，SPC 應當小於 5000。SPC 小於 1000 則表示所有條件都有非常出色的表現。如牛群感染鏈球菌乳房炎可能會導致高生菌數，其 SCC 和 SPC 也都很高，則應執行總乳細菌培養，以確定牛乳中乳房炎細菌類型。此信息對於管理牛群乳房炎是很有用的。如培養出非傳染性細菌代表為環境污染，這些細菌會在榨乳過程中，從乳房皮膚移到牛乳，再轉移到榨乳設備上。這些細菌會在榨乳過程中持

光泉廠農通訊(119)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

續繁殖，如果不去除或殺死它們，可能會在兩次榨乳之間繼續生長，使生乳生菌變高。

實驗室巴氏滅菌計數 (LPC)：
實驗室巴氏德滅菌計數是取 1 毫升牛乳在 62.8°C 恆溫水槽持續加熱 30 分鐘後還能存活的生菌數。此過程可殺滅引起乳房炎的常見細菌，計數出的生菌能在高溫下存活。如果清潔和衛生程序不標準，這些類型的生菌將在榨乳設備中生長繁殖。如果設備清潔和衛生狀況良好，則 LPC 值應低於 500cfu/ml。LPC 低於 10 表示設備衛生狀況非常良好。

大腸桿菌群計數：貯乳槽內牛乳大腸桿菌群的主要來源是從環境中污染到乳牛乳房，再傳到榨乳設備。因此，大腸桿菌群計數可以表示榨乳過程，乳牛乳房的準備程序是否有確實清潔，又可以表示乳牛生活環境的清潔度及是否有大腸桿菌群乳房炎的指標。大腸桿菌群計數落在 100 到 1000 之間，表示榨乳衛生狀況差。大腸桿菌群也會在榨乳設備的表面的蛋白薄膜生長(氣鹽可清除牛乳蛋白膜)。大腸桿菌群計數如超過 1000，建議檢查榨乳設備中是否有大量乳垢。每毫升牛乳的大腸桿菌群計數小於 100 是可接受的，並可做為巴氏德滅菌法的原料生乳。若直接將生乳出

售給消費者飲用時，則大腸桿菌群之數量必須要少於 10/ml(建議不要直接生飲生乳)。大腸桿菌群數量少於 10，則表示在預備榨乳衛生和設備衛生方面表現非常出色且沒有大腸桿菌群乳房炎加入乳桶。



巴氏德殺菌水浴槽



3M 之大腸桿菌群培養片

戰略性生乳樣品採樣(第 1b 部分)：

當貯乳槽測試生菌有問題時，可以執行更詳細的測試，以進一步區別生菌問題的來源。如果第 1a 部分的分析結果，生菌的主要來源如為設

光泉廠農通訊(119)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

備衛生，則建議進行戰略性生乳樣品採樣，以進一步確定污染來源。在榨乳過程中不同時間對榨乳設備不同位置進行戰略性採樣，可確定榨乳系統中哪一段受污染。採樣位置如下：

1. 在榨乳單元、乳管線和集乳罐中採樣。
2. 在生乳輸送管線末端採樣（包括過濾器）。
3. 在貯乳槽中採樣，執行 SPC 測試找到問題點。

檢查 CIP 程序（第 2 部分）如下頁：

如果第 1a 及 1b 部分中的生乳質量測試表示設備可能存在清潔問題時，請繼續進行下表程序，以查明清潔設備故障的具體原因。

設備清洗的水質監測：

- 定期監控水質硬度、pH 值（酸鹼質）、鐵質及微生物（生菌）。
- 要有良好的水質，才可使用在清洗設備上，以達清潔衛生的目的。
- 使用的水質需符合水質標準，可減少化學藥劑的使用及花費，並可幫助我們達到高品質生乳的結果。

如懷疑清洗有問題：

如懷疑設備清洗有問題，則必

須找出原因。在清洗程序完成後，透過檢查榨乳機系統，可以得到很多線索。可卸下管路末端，並用燈光檢查內部表面。

在以下區域內查找，是否有牛乳或乳垢積聚的跡象；

- 自動脫落流量傳感器-為乳垢堆積常見的區域。
- 乳杯內襯。
- 長主乳管（尤其是管路上部）。
- 量乳罐底部的塞子和閥門。
- 集乳缸。
- 死角區域。
- 貯乳槽。

一旦發現問題，有必要找出是何原因引起。調查方法，就是要到現場檢視清洗程序，並檢查以下各種項目：

- 檢視當前的清洗程序
- 熱水爐的水溫
- 熱水爐的容量-最少的容量為：集乳座數×18 升（如 16 組集乳座×18=288 公升, 72 加侖）
- 清洗液的體積和化學濃度，循環時間是否正確？

光泉廠農通訊(119)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

榨乳設備清洗檢查表

清洗循環	檢查項目	危害控制點	是	否	備註
熱水爐	熱水爐水量及溫度	集乳座組數×18 公升			
預洗	水溫	35-43°C			
	循環程序	循環一次即要流掉			
鹼洗	清洗水之稀釋濃度	pH 11-12			
		氯濃度 50-80 ppm			
	水溫	開始時 70°C 以上			
		結束清洗時大於 45°C			
循環時間	5-10 分鐘				
酸洗	酸洗濃度	pH 3			
	循環時間	2-5 分鐘			
	水溫	35-43°C			
消毒	每次榨乳前使用				
	水溫	產品須求溫度：____°C			
	循環時間	5 分鐘			
	消毒液濃度	氯濃度 200 ppm			
碘濃度 25 ppm					
清洗水量	榨乳機	組數×8 公升			
	貯乳槽	貯存容量×0.05			
貯乳槽清洗	清洗角度是否正確				
	擴散位置是否正確				
	清洗球功能是否正常				
貯乳槽	榨乳完成後在 1 小時內降至 4°C				
	貯乳槽內及各元件是否清潔				
榨乳機濾網	有每次榨乳時皆有更換濾網				
	有使用冷熱交換板時，每次清洗時要使用濾網				

特別注意事項：

檢查員(簽名)：

- 是否可完全清洗整個榨乳機-檢查每個集乳座是否都有洗到？
- 是否使用按照製造商建議的化學品？
- 洗水管道是否有堵塞？
- 空氣噴射器(Air injection)功能正常嗎？(管路清洗團塊(slug)是否正常)

總而言之，清洗程序是清潔榨乳機的所有組件。良好的清洗程序將有助於保持榨乳設備的使用壽命，同時得到較低的生菌數，以維護牛乳的質量及降低乳房炎。

案例說明一：

一位安裝新榨乳機的酪農，其生菌 SPC 出現問題，執行了一份貯乳槽牛乳樣品的生菌分析報告。結果如下列：

測試項目	結果	目標
總生菌數 (SPC)	41000	小於 5000
大腸桿菌群	10	小於 100
巴氏德檢測 (LPC)	2780	小於 500

樣品檢測顯示出低水平的環境污染(大腸桿菌群)，但是高水平的

耐熱性微生物(LPC)，這表明清洗程序出現問題。安排了一次例行清洗程序的訪視檢查。這次訪視發現了以下幾個問題：

1. 榨乳機為 16 個集乳座的設備，熱水爐容量為 144 升，相當於每一個集乳座只有 9 升水。和最小 18 升差很多。

2. 榨乳後立即用冷水沖洗榨乳機，會使榨乳機的表面溫度下降，並使乳油凝結。

3. 從熱水爐出來的熱水為 64°C，但熱水爐的溫度錶顯示溫度為 90°C。

4. 清洗熱水的循環前的清洗槽溫度為 61°C，第一個循環後變為 35°C，5 分鐘後降至為 33°C。(要大於 45°C)

5. 榨乳機設計的清洗液，在返回清洗槽前會經過 81 米的無阻斷管道。

6. 使用了廠商建議的正確清洗劑量，但水的硬度沒有考慮到。

7. 用含次氯酸鹽鹼液熱水清洗，循環時間為 15 分鐘。

採取的行動方案：

- 熱水爐容量至少要再增加 144 公升，為 288 公升。

- 榨乳後用溫水沖洗榨乳機。
(第一段)
- 維修熱水爐，並修理恆溫器。
- 阻斷清洗管線。
- 將清洗劑用量增加 50%，以補償水質的硬度。
- 修改熱洗循環為 8 分鐘。

酪農再安裝新的熱水爐，並阻斷了清洗管線(沒有迴路)。遵循我們所提出的建議執行改善後，採樣再做一次檢測，耐熱生菌數 LPC 降至 150 cfu/ml。貯乳槽生乳生菌的檢測 (SPC)，也讓酪農很滿意。

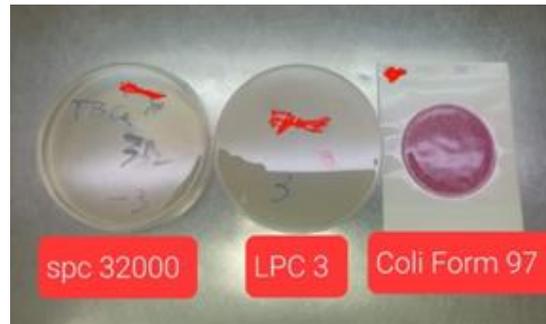
案例說明二：

長期生菌偏高，一直找不到正確問題原因，因此執行了一份貯乳槽牛乳樣品的生菌分析報告。結果如下列：

測試項目	結果	目標
總生菌數 (SPC)	32000	小於 5000
大腸桿菌群	97	小於 100
巴氏德檢測 (LPC)	3	小於 500

巴氏德殺菌檢測 (LPC) 檢測未超過 500 表示不是設備清潔問題，則

可能是乳房炎問題。大腸桿菌群小於 100，但數值偏高可能為榨乳前乳房準備衛生問題、乳房炎問題或設備存在蛋白膜問題(需用氯鹽清洗)。



試驗結果圖



確認清洗水量及酸鹼 PH 值



量測出水溫度

光泉廠農通訊(119)

<https://www.kuangchuan.com/FacInfo/Dairy>

採取的行動方案：

1. 檢視榨乳清洗程序問題：預洗溫度為 65°C，太高。調整預洗水溫至 40°C，建議在鹼洗段添加 50c.c 之氯水。

2. 檢視榨乳程序：發現酪農用大量水洗乳房，沒有完全擦拭乾燥就上乳杯。改執行前藥浴擦拭乾燥後再上乳杯。

3. 執行上述改善後生菌 SPC 降至 15000，但依然不理想。因此判斷應為大腸桿菌群的乳房炎所造成的生菌偏高問題，經檢視 DHI 資料查到一頭體細胞及生菌都很高之牛隻。把頭牛挑起來治療後，貯乳槽生菌即降至為 5000。

※本篇經作者徵詢”酪農天地”，獲得同意後進行轉刊

結論：

可借由 LPC 及大腸桿菌群計數，可找出生乳生菌數偏高的原因：

1. LPC>500、大腸桿菌群>100—解決方向為設備(榨乳機及貯乳槽)清洗有問題、設備消毒問題、環境性乳房炎、榨乳前準備有問題。
2. LPC>500、大腸桿菌群<100—解決方向為設備清洗有問題。
3. LPC<500、大腸桿菌群>100—解決方向為榨乳前準備有問題、設備消毒問題(存有蛋白膜)、環境性乳房炎。
4. LPC<500、大腸桿菌群<100—解決方向為牛隻乳房炎問題。