

通過榨乳室管理提升生乳品質

美國達農威公司 鍾懿華 博士

前言：

獲得高品質生乳從維護牛隻胃腸道健康與提供乾淨、乾燥與舒適的環境開始，一旦生乳離開乳房後其品質將無法被改善。牛舍環境骯髒會導致乳房炎機率增加。高體細胞數與臨床性乳房炎問題，通常與牛舍環境、榨乳流程或榨乳設備等因素有關。氣候與其他緊迫因子導致的牛隻胃腸道不適與代謝不平衡，也會間接影響乳房健康與生乳品質。生乳品質與酪農戶規模大小無關，重點在於經營者的態度。體細胞數高低可以反應酪農解決問題的態度與效果。當遭遇問題時，建議從牛舍環境、榨乳流程、榨乳機以及瘤胃健康等方面調查原因。

一. 微生物、體細胞數與生乳品質的關係：

酪農需盡力提高生乳品質來獲取最佳奶價與避免拒收問題。在中國需要做到以下標準才能避免被拒收的風險（詹世琛，2015）：維持乳脂肪在合理標準（**目標>3.8%**）、盡力提高乳蛋白（**目標>3.2%**）、以及控制生菌數（每毫升**<1 萬個**）與體細胞數（每毫升**<20 萬個**）。微生物會分解乳糖產生乳酸，倘若生乳中微生物過多會導致乳酸升高，造成酒精試驗

呈陽性與高酸度問題。儲乳槽降溫能力與榨乳管道清洗不潔是導致微生物數升高（**高酸度**）的主要原因。生乳中高體細胞數會導致乳量損失與品質降低（表 1、2）。體細胞數明顯升高為牛隻對乳房感染發炎的免疫反應。乳房發炎導致白血球與血清增加。白血球與血清內含有蛋白與脂肪分解酶，會提早分解乳中的蛋白與脂肪，造成異味與口感不佳以及乳製品的產量下降（**例如：乳酪與優格等**）。同時這些分解酶不受溫度影響，即使加工後也會持續分解製品中的蛋白與脂肪，造成保存期限縮短。**脂肪提早分解會導致酸敗味，蛋白提早分解會導致苦味，而因血清增多造成生乳中的礦物質不平衡則會導致鹹味**，這就是為什麼乳房炎乳嚐起來會有鹹味的原因。因此低體細胞數可以讓乳製品有更長的保存期限。導致乳房感染發炎的原因包括：牛隻乳房與後肢骯髒、人為導致的致病菌交叉感染、乳頭括約肌外翻嚴重（**乳頭括約肌過度角質化**）以及緊迫所導致的免疫力低下。其它與乳房健康度無直接關係的因素對體細胞數影響有限。

二. 牛舍環境與牛隻舒適度：

榨乳操作流程的第一步在提供

榨乳員乾淨的牛隻，榨乳員的工作是榨乳而非清洗乳頭。若牛隻骯髒，榨乳員將無法在有限的時間內將乳頭完全清潔乾淨，附著在乳頭皮膚上與乳頭括約肌周遭的殘餘糞便、墊料與微生物會隨著生乳進入榨乳管道內，不僅污染儲乳槽導致生菌數升高、異味等，也會增加榨乳時的致病菌交叉感染，導致乳房炎增加、體細胞數升高。研究數據顯示，進入榨乳室牛隻的乳房與後肢越乾淨則感染傳染性與環境性乳房炎的風險就越低。建議定期做牛隻乳房與後肢清潔度評分（圖 1）來評估牛舍環境是否乾淨乾燥與舒適，標準為：全群>80%的牛隻其清潔度評分在 1、2 分（乾淨）。若牛體清潔度不達標準，建議檢查：牛床尺寸是否合理（**牛隻牛床站立比例、排糞比例**）、牛床表面與墊料是否乾淨乾燥、通道與待榨區是否積糞污以及趕牛時是否粗暴導致牛隻推擠奔跑。

三. 榨乳操作流程：

榨乳操作流程的目的在準備牛隻使其上乳杯後能快速出奶以及減少儲乳槽被微生物與糞便污染。沒有最完美的榨乳流程，只有最適合自己牧場的流程。一般建議流程為：前藥浴、榨前乳、擦拭乳頭、上乳杯並調整乳杯組使其與乳房對齊、下乳杯、

後藥浴。從第一次物理性刺激乳頭（**榨前乳**）到上乳杯的間隔等待時間，美國業界最新建議值為 **90~180 秒，最短不低於 90 秒**（A. Johnson, 2017）。前述等待時間只是一個建議範圍值，各牧場按照每天榨乳次數、榨乳牛頭數、榨乳室工作時間以及牛隻乳房刺激程度會有不同的設定。建議先做前藥浴再做榨前乳來避免人為導致的交叉感染。廢棄前乳要用專用杯收集起來另外處理，不要直接污染到榨乳台上，避免污染牛蹄後帶回牛舍導致交叉感染。前藥浴要完全覆蓋乳頭並停留消毒 30 秒。手部刺激乳頭的時間要達至少 10 秒（例如：榨前乳花費 6 秒+擦拭乳頭花費 4 秒）。**擦拭的黃金標準為乾淨、乾燥、消毒並給予乳頭足夠的刺激**。可使用評分表，定期評估乳頭括約肌擦拭乾淨與否。乳頭括約肌擦拭不乾淨會增加感染乳房炎的風險。下乳杯後使用後藥浴完全覆蓋乳頭避免返回牛舍後感染。榨乳員一定要戴專用手套（**手術手套或乳膠手套**）避免牛隻間交叉感染以及感染人畜共通傳染病。乳頭括約肌外翻（角化）程度可作為評估榨乳流程是否合理的重要指標。乳頭括約肌外翻嚴重的牛群其泌乳孔不容易擦拭乾淨，容易導致乳房炎產生及體細胞數升高。乳孔外翻

的原因為乳頭空榨，包括：上乳杯後出奶不夠快以及下乳杯不及時。乳房未出奶的原因為：對乳頭的刺激不足以及上乳杯過早。若使用機械自動脫落乳杯，對榨乳三次或以上牛群，自動脫落流量設定建議在 ≥ 1 公斤／分鐘；榨乳二次牛群，自動脫落流量設定建議在 ≥ 0.8 公斤／分鐘（Virkler 與 Watters, 2015）。乳房炎病牛以及操作乾乳流程時，除了遵循前述的榨乳流程外，還需要特別小心避免交叉感染。正常榨乳下乳杯後，要先上後藥浴再進行手工榨淨乳房各分房來避免交叉感染。**施打乾乳軟膏時，要養成習慣按順時針方向先操作遠分房、再作近分房**，最後再上一次後藥浴。處理每頭牛間要做泡手套、泡乳杯消毒（**使用稀釋碘液 25 ppm**）。

四. 榨乳機械設備：

榨乳設備包括乳嘴，只要**按原廠建議的設定值使用與定期更換耗材並做維修保養**，通常不會是導致乳房炎與生乳品質下降的主要因素。乳嘴如同汽車輪胎，是榨乳機唯一與乳頭接觸的部份，除了正確安裝外，一定要按照建議的使用次數定期更換。乳嘴如果提早變形也要立即更換。乳嘴變形會導致榨乳時漏氣增加，不僅降低榨乳時的舒適度（踢杯增加），也會增加感染乳房炎的風險及降低榨

乳效率。如為降低成本而延長更換週期，導致的隱性負面影響反而得不償失。生菌數升高通常表示是冷卻問題或管道不潔，管道清洗問題通常與水溫與清潔劑濃度有關。要**定期測量並紀錄每一道清洗程序的進水溫度與出水溫度，以及使用 pH 酸鹼度計檢查清潔劑的進水酸鹼值**，確認水溫與清潔劑濃度正確。

五. 避免乳房感染、提升免疫力與維護胃腸道健康：

夏季熱緊迫所導致的瘤胃酸中毒，往往造成全身性發炎反應與免疫力下降，並間接導致乳房感染，這也是為什麼夏季體細胞數升高與入秋乳房炎好發的原因。在營養方面提高牛隻免疫力與維護胃腸道健康可作為緩和乳房感染與牧場管理波動的保險。建議：提高維生素 E、飼餵有機硒、將部分無機鋅、錳、銅以有機源取代與飼餵生物素來提高免疫力，以及飼餵經科學研究證實，能維護胃腸道健康與緩和瘤胃酸中毒的酵母培養基。

六. 結論

態度決定一切，收穫高品質生乳的第一步，就從提供舒適的環境開始。提高免疫力與維護胃腸道健康是緩和乳房感染與牧場管理波動以及確保生乳品質的最佳保險。當出現生

乳品質與乳房炎的問題時，建議從：牛舍環境、擠乳流程、擠乳設備以及瘤胃健康等方面調查原因。無論最終是哪個環節出現問題，都已經給牛隻帶來不同程度的緊迫。作為牧場經營

者，除了立即採取應對措施，還必須盡快將緊迫對瘤胃功能的影響降至最低，以便最大限度地維護瘤胃代謝平衡和乳成分的穩定。

表 1. 生乳體細胞數與乳量損失的關係。

體細胞數 線性 評分	體細胞數 範圍 (10^3 個/毫 升)	體細胞數 中間值 (10^3 個/ 毫升)	乳量損 失 (公斤/ 頭/天)
0	0~17	12.5	0
1	18~34	25	0
2	35~70	50	0
3	71~140	100	0.7
4	141~282	200	1.4
5	283~565	400	2.0
6	566~ 1,130	800	2.7

(資料來源：DHIA 與 Philpot, 1984.)

表 2. 高體細胞數對生乳品質的影響。

成分	低體細胞數	高體細胞數	影響
脂肪	3.90	3.90	不變
蛋白	3.35	3.32	下降 1%
酪蛋白	2.60	2.10	下降 19%
乳清蛋白	0.75	1.22	升高 62%
乳糖	4.60	4.20	下降 9%
鈣	0.12	0.04	下降 67%
鈉	0.057	0.105	升高 84%

(資料來源：P. Edmondson, 2014.)

圖 1. 美國威斯康辛州州立大學牛隻乳房與後肢清潔度評分表。

UDDER HYGIENE SCORING CHART

DATE: _____
FARM: _____
GROUP: _____

Score udder hygiene on a scale of 1 to 4 using the criteria below.
Place an X in the appropriate box of the table below the pictures.
Count the number of marked boxes under each picture.

1-866-TOP-MILK

SCORE 1
Free of dirt

SCORE 2
Slightly dirty
2-10% OF SURFACE AREA

SCORE 3
Moderately covered with dirt
10-30% OF SURFACE AREA

SCORE 4
Covered with caked on dirt
>30% OF SURFACE AREA

Total Number of udder scores: _____
Number of udders scored 1: _____
Number of udders scored 2: _____
Number of udders scored 3: _____
Number of udders scored 4: _____

Percent of Udders Scored 3 & 4: _____
Udders scored 3 and 4 have increased risk of mastitis as compared to scores 1 & 2

Copyright 2010 © Pizzuti L. Pange. All rights reserved. Chart developed with input from Dan Schreiner and Mike Maroney

參考資料：

1. A. Johnson. 2017 (issue 8). Enhance Parlor Efficiency. Progressive Dairyman. Page 50.
2. Virkler and Watters, 2015. Managing Your Milking Center to Reach the Next Level. National Mastitis Meeting Proceedings, page. 17-24.