

搾乳機濾布：生產高品質生乳的無名英雄

光泉酪農部 蔡銘偉

前言

不論是牧場還是乳品廠，「過濾」是一道不可或缺且極其重要的流程。牧場過濾的目的是在牛奶到達儲乳槽之前，將懸浮在牛奶中的固體顆粒進行分離，用以確保能將最高品質的牛奶供應給消費者；然而牧場端牛奶過濾的重要性卻往往被忽視，酪農常常認為只要有做就好，卻不知，將這件事情做好了，對於乳品的生產有絕佳的助益。

整理一下，過濾系統顯著的好處如下所示：

1. 提供高優質的生乳。
2. 可以初步判斷牛群是否有乳房炎、或是其他乳房健康問題。
3. 過濾後如果濾材上出現大量的草屑或牛糞，則反映出牛床與飼養環境不乾淨。
4. 確保進乳槽前板式預冷系統無異物阻塞，從而影響預冷效果。

搾乳機系統可以利用生乳在管路中運輸時，使用「管路過濾器」，這是一種非常快速且沒有太多麻煩的過濾方式，在擠奶時快速地過濾，以去除牛奶中的毛髮、污垢或糞便，

避免造成大範圍的污染，快速過濾更可以改善牛奶的風味，並維持牛奶的品質，更會影響到生菌數。

有些國家，甚至將「牛奶必須要經過過濾」制定成法規；如加拿大安大略省，規定(Section 5.(2) of Regulation 761 under the Milk Act (Ontario) states)，任何廠商不得出售『未經一次性過濾器(不銹鋼網狀過濾器)過濾的牛奶』。可見過濾這個動作對乳品業有多重要。

因此我們進行問卷調查，了解光泉南部酪農的實際使用濾布來進行過濾的狀況。

濾布裝設位置



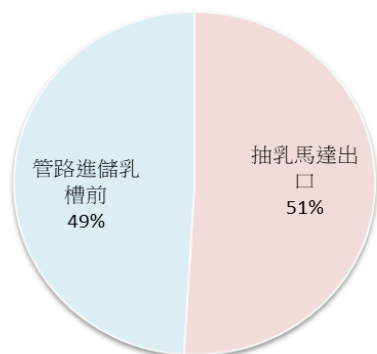
進儲乳槽的管路末端



裝設在抽乳馬達的出口

由於搾乳機品牌的不同，其裝設濾布的点也會有所不同；有些裝設在進儲乳槽的管路末端，這樣搾乳結

束後雜質會留在濾布內層；有些搾乳機是裝設在抽乳馬達的出口端，內部套上不銹鋼的彈簧支撐，過濾過的生乳才會進入到管道中，這樣一來雜質會留在濾布的外層；上述這兩種管線過濾器的安裝都很便利。



濾布裝設位置(戶數/調查戶數)
調查戶數:53 戶

濾布更換頻度

本次調查結果發現，所有的酪農，在搾乳時都會裝設濾布，酪農使用的是「可更換拋棄式的濾布」，僅有少數的酪農採取「每日更換」而非「每餐更換」。

透過此調查過程，也輔導酪農「每餐更換濾布」的重要性，並要求酪農做到「每餐更換」。如果酪農的搾乳機系統有使用板式預冷設備時，建議在擠完奶之後和管道清洗前，多更換一次濾布；這可以有效防止清洗時將髒污帶到預冷設備上。如果沒有板式預冷設備的搾乳機，建議在搾乳

結束後 CIP 清洗前先拆下濾布，並將濾布沖洗過再丟棄，這樣便可以降低蚊蟲孳生的問題。

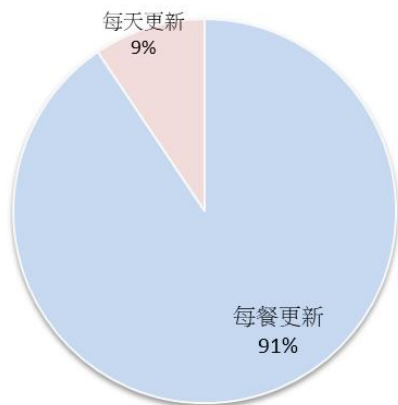
愛爾蘭食品安全局在 2013 年進行的一項生奶和生奶過濾器微生物監測研究計畫，比較濾布與生乳中的病原菌，結果如表 1，說明濾布上的病原體檢測率明顯高於桶槽中的生乳；此研究發現與其他相關的國際研究相符合，證明「不重複使用一次性牛奶濾布」的重要性。數據雖然顯示生乳中有致病性微生物，但生乳在乳槽中低溫保存，並每天收乳進入乳品加工廠，立即進行殺菌的動作，即可除去微生物的危害風險，並確保消費者飲用牛奶的安全。

表 1. 愛爾蘭食品安全局測試樣品中病原菌檢測率

病原菌	檢測率百分比	
	濾布上	生乳
李斯特菌	20% (38/190)	7% (15/208)
曲狀桿菌	22% (42/190)	3% (6/200)
腸出血性大腸桿菌	6% (12/190)	Not Tested
沙門氏菌	1% (2/185)	0.5% (1/206)
同樣品出現超過 1 種以上病原性微生物的比例	8% (15/190)	0 %

光泉廠農通訊(117)

<http://www.kuangchuan.com/09Life/Life05.aspx>



濾布更換頻度(戶數/調查戶數)
調查戶數:53 戶

濾布規格與材質

當生乳被泵浦推進，通過牛奶過濾器的多孔表面時，濾布兩側會產生壓力差，迫使小於牛奶濾布孔徑的顆粒（如細菌、體細胞、水、脂肪、蛋白質、礦物質等）通過。牛奶濾布的孔徑範圍在 100 到 150 微米 (micrometres) 之間，雖然細菌大小通常在 1 到 10 微米，會通過濾布孔徑，但牧場擠乳時的過濾訴求並非在於過濾細菌；而是將大於孔徑的顆粒（如稻草、毛髮、皮屑、凝塊或昆蟲）被過濾器隔離，防止它們進入儲乳槽。

濾布(過濾器)必須提供至少每頭牛的有效過濾面積為 6.0 cm^2 /乳牛(頭) ($6.0 \text{ cm}^2/\text{cow effective filtering area}$)，如果總有效過濾面積未可得知，則可以使用以下的公

式估算：

【有效過濾面積 = (2 x 寬 x 長) x 80%】

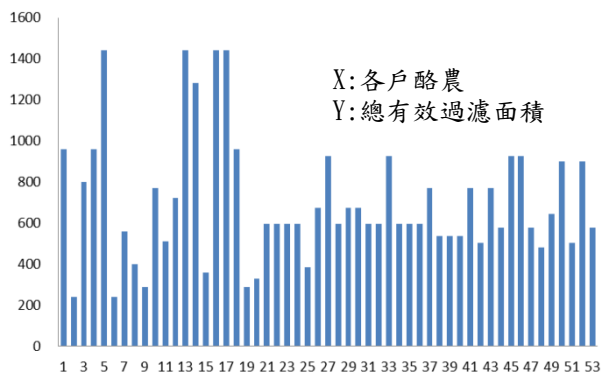
且濾布材質必須能承受 200 kPa (2 bar) 而不會破裂。

本次調查結果顯示，酪農戶的濾布總過濾面積平均值為 675 cm^2 ，但每戶每頭牛的有效過濾面積會因為濾布大小與擠乳牛隻頭數的不同而改變，務必裝設適合自己牧場所使用的擠乳機濾布，且有效過濾面積須符合牧場擠乳的牛隻數量；如果濾布過濾面積不足，裝設在抽乳馬達出口端的方式，會很容易阻塞或破洞；另一種濾布裝設在進儲乳槽管路末端的方式，則很容易噴掉或爆開；這些都是在現場輔導時，經常會遇到的狀況，最終可能會導致生乳雜質增加或生菌數增加。

國外許多廠家標榜所生產的一次性牛奶過濾布是由食品級材料製成，其具有“高濕強度” (high wet strength)、堅固的接縫和分佈均勻的孔隙，可實現一致、可靠的牛奶過濾；但在台灣的酪農業界，酪農除了注意濾布的長寬規格外，並不太在意孔徑大小、有效過濾面積、耐壓性等細節，有些酪農甚至請廠商用厚紗布或不織布，自行車縫使用；訪談過程

中也輔導了自行製作濾布使用的酪農，因自行製作的濾布，規格條件不易掌握，建議酪農還是要購買專業廠商出產的產品(例如符合 NZCP1)較為理想。

表 2. 各酪農戶濾布的過濾面積(cm^2)



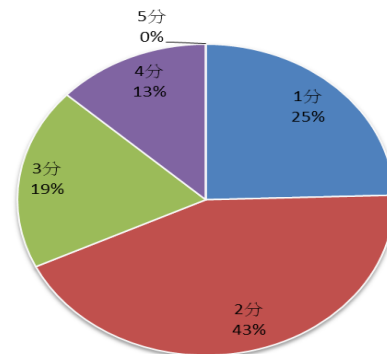
濾布存放

牧場的灰塵與草屑較多，應該將濾布存放在遠離潮濕和灰塵的清潔區域。若沒有不銹鋼的盒子用以存放濾布，建議剛買來時的硬紙板盒，不要拆壞，只拆一個可以抽取濾布的小口，便可使用與有效防塵。國外曾有發生濾布存放在動物藥品櫃旁，使用藥品時不小心污染了濾布，導致牛奶發生藥物污染事件。

濾布上雜質殘留程度

為要讓雜質殘留程度數據化，因此將濾布上的殘留程度用 1~5 來評分，分數越高雜質殘留越多，圖片與數據如下。如果酪農在濾布上看到凝塊或異常，需在下次擠奶期間，使用

前搾杯或 CMT 來找出有乳房炎或血乳的問題牛；如果濾布上的殘留物比平常多，則需要重新評估環境的清潔度，並且有必要檢查整個搾乳作業流程，每個環節員工是否有確實符合規範。



雜質殘留比例(戶數/調查戶數)

調查戶數:53 戶



1分 4分

3分

濾布實際殘留情況

光泉廠農通訊(117)

<http://www.kuangchuan.com/09Life/Life05.aspx>

結論

學者Strait在賓州大學“優化牛奶質量的提示和實踐”的演講中說到，當他去農場參觀時，他的第一站都是「查看濾布」，濾布的骯髒程度會顯示出許多關於牧場的經營方式與細節。

我們討論了濾布在擠奶過程中的重要性，是一種必需的流程，有助於提高擠奶操作整體性能的工具。但牛奶濾布鑑於有多種尺寸、品牌、材質和性能級別可供選擇，要如何知道哪種濾布是你的「正確」工具？正確的選擇取決於兩個因素：①**設備大小**②**擠乳的牛隻頭數**；無論你是擠一頭奶牛還是數百頭奶牛，牛奶濾布都會無聲地顯露很多事情。