

# DHI 牛乳品質檢驗流程

• 行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所 李素珍 •

乳業進步的國家均實施 DHI(Dairy Herd Improvement)計劃，DHI 為**乳牛群性能改良**的簡稱，簡單的說，是進行個別牛乳量檢定及乳品質檢驗資料等記錄、收集、保存與分析的工作。如美國泌乳牛頭數世界第一(1998 年 9,143,000 頭)，參與 DHI 計劃者約佔 50%，甚至荷蘭(1998 年泌乳牛 1,600,000 頭)與丹麥(1998 年泌乳牛 680,000 頭)參與者高達 **85%以上**，台灣**僅約 20%**，筆者認為首先需「重質」，若資料**正確**，則具代表性，因此，國內 DHI 計劃的成果，需由大家一齊努力。

乳牛群性能改良計劃已進行 20 多年，畜試所新竹分所直接參與牛乳品質檢驗也邁入第 15 年，期間陸續有許多酪農戶加入此計劃，尤其國內於 88 年 6 月將體細胞數納入生乳計價，不僅原計劃內酪農更重視檢驗資料，不少酪農戶亦要求加入此計劃，但因採集乳樣的測乳員有限，所以鼓勵新加入的酪農自行採樣，但酪農朋友也許無採乳樣經驗，本文提供**正確的採集乳樣方式**，自行採樣戶或測乳員採樣時，請依此規範進行提供新竹分所**乳品質檢驗與檢驗資料處理流程圖**供參考，欲參加者，可向中華民國乳業發展協會申請，電話(02)29350084，洽陳志維先生，各縣市的測乳員名單及連絡方式如後。

要分析一個牛乳樣品的成分與體細胞數非常簡單，只要樣品瓶先在約 43°C 水浴槽加熱後，利用乳成分及體細胞測定儀測定很快就知道答案，但是檢驗資料是否正確需注意以下幾點：(1)在酪農處**乳樣的採集**方式是否正確？(2)乳樣採集後運送過程的**貯存方式及條件**。(3)**檢驗乳品質儀器**正確性等。

## DHI 乳品質檢驗與檢驗資料處理流程圖

### 第一步驟：乳樣採集

一、**擠乳前牛隻乳頭務必清洗擦乾，避免異物進入乳汁中，將前擠乳擠去後採中擠乳**，若為臨床性乳房炎乳切勿採樣。因前、中、後擠乳之乳成分與體細胞數差異很大，需採中擠乳才有代表性。

- 1、**前擠** 為擠乳前清洗乳頭時，以手將乳頭管內的第 1-3 手乳擠出稱之。前乳：擠乳的細菌及體細胞數最高，丟棄之，可提升生乳品質，前擠乳一般供乳房炎病原菌、加里福尼亞乳房炎試驗（California Mastitis Test, CMT）、擠乳前以肉眼檢查乳汁是否結塊或異常等。
- 2、**後擠** 為一頭牛擠過乳後，再以手施力擠出殘留之乳稱之，但一般不建議乳：擠後擠乳，因一旦停擠時易致乳房炎。
- 3、**中擠** 正常的乳汁為前擠乳丟棄後，其後所擠的乳汁稱為「中擠乳」，即

乳：留在「流量計」者。以一頭牛而言，前、中、後擠乳比較，脂肪率以前擠乳最低，中擠乳次之，後擠乳最高；乳糖及蛋白質率以前擠乳最高，中擠乳次之，後擠乳最低；體細胞數於後擠乳最高，但未擠後擠乳時，則以前擠乳最高，中擠乳較低。

## 二、上午與下午連續兩次採乳樣

若上下午二次擠乳間隔時間相等，如 12 與 12 小時，則兩次擠乳之乳品質與乳量相近，但若間隔時間不等，則乳品質與乳量差異大。因此測定一頭牛的乳品質應連續兩次擠乳取樣，求其平均值才具代表性，且需累計連續兩次乳量之和才代表當日乳量。國外有僅採一次者，此時需有校正係數換算之。

正確取乳樣的方法為上午採樣時只採半瓶，冰箱冷藏，下午採樣時放入同一頭牛另一半乳樣，封瓶、混合、貼條碼後儘速冷藏或寄出。

## 三、利用流量計取樣

1、乳樣之採集一般需有流量計，一方面供量測採樣當日的個別牛隻乳量，及經適度攪拌後採集乳樣。

國內極少數酪農使用「擠乳當時所有乳汁均留在流量計」的流量計，因無法攪拌取得正確的乳樣，所以已陸續被淘汰，目前除了部分羊乳業者使用外，乳牛業者所使用的流量計，其設計為每公升牛乳經過流量計時，就會以一定比例將牛乳留在有刻度的「量筒」內，所以一頭牛擠完乳，待氣泡稍歇後，即可以人工記錄乳量，或配有電腦記錄者可自動記錄。

2、務必攪拌後立即採樣

(1) 輸入空氣攪拌：流量計頂端有一閥可將空氣輸入，此時牛乳於流量計之量筒內會上下迴流，即具攪拌作用。

(2) 攪拌後立即採樣：一頭牛擠乳時間約 3-5 分鐘，有些出乳較慢者則時間更長，因此，若無攪拌則無法由量筒內取得正確乳樣。因採樣口在流量計下方，若擠完乳後未攪拌即採樣，此時採得牛乳的脂肪、體細胞數很低，蛋白質及乳糖較高。當一牛群所有牛隻均未攪拌採樣，則所有牛的脂肪率很低（大部分低於 1.0%），可判定採樣有問題，但在 DHI 眾多樣品中（每個月檢驗樣品數約 15,000 個），若僅一、二頭疏忽未攪拌，則無法得知是否採樣誤差所致(因影響乳成分的因素非常多)，故務必攪拌後立即取樣。

(3) 小心打開採樣瓶避免防腐劑漏出，緩緩注入牛乳，封蓋，反覆輕輕搖動使防腐劑完全溶解後，置冰桶暫時保存。

3、上下午乳樣混合至樣品瓶八分滿即可，切勿裝全滿，因檢驗員打開瓶蓋及檢驗上機攪拌時會溢出，導致乳品質差異。

## 第二步驟：封瓶與貼條碼

一、立即封瓶：乳樣裝瓶後馬上封蓋，用手心將瓶蓋完全壓下，乳樣才不會漏出。

- 二、**條碼務必貼正並貼於一定範圍內**：採樣瓶上刻有上下兩條橫線，條碼務必貼於此範圍內並貼正，以利檢驗儀器判讀。若無法判讀，則檢驗員需以人工輸入八位統一編號，影響檢驗流程與檢驗速度。切記儘速貼完條碼後立即冷藏或寄出。
- 三、**無條碼之採樣瓶**：新分娩牛尚未列印條碼，此時以手書寫統一編號時務必正確，避免錯誤及重號，並手填牛隻八位統一編號(事先由中華民國乳業發展協會取得)，不可填場內編號，以節省檢驗資料處理時間。

### 第三步驟：乳樣貯存與運送

#### 一、乳樣務必冷藏在 3°C 左右，不可冷凍

供 DHI 乳品質檢驗之乳樣雖有添加防腐劑，於採樣後仍需馬上置冰桶或冰箱內冷藏，置室溫時間過長時乳成分會降低，且乳品質變差，於檢驗前預熱時容易形成顆粒，因防腐劑有顏色，憑肉眼難辨識，置透明玻瓶才可發現異狀，因每日檢驗數目多無法一一如此檢查，最終即造成檢驗儀器阻塞。同理，乳樣也不可冷凍，因冷凍後乳成分降低，且解凍後也會產生顆粒，造成檢驗儀器阻塞。

#### 二、利用冰桶運送乳樣

- 1、測乳員定時清理冰桶內部，及重新填寫冰桶外之姓名、住址，以利新竹貨運輸送。
- 2、以塑膠袋將同一戶之乳樣包裝一袋，若頭數多分袋包裝時需註明，以避免同一戶乳樣分批檢驗時，因酪農戶代號相同，早先上機的第一批檢驗資料會被覆蓋，也就是第一批檢驗資料會被消去，僅留下第二批檢驗資料，為避免此狀況，宜整批同時檢驗。
- 3、乳樣置於有足量冷凍冰條之冰桶內，儘速交新竹貨運送至新竹分所。

### 第四步驟：乳品質檢驗

#### 一、乳樣先進先檢驗

新竹分所牛乳檢驗室主要藉「乳成分及體細胞數測定儀」檢驗乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、總固形物及體細胞數等。以**乳樣先進先檢驗為原則**，故為求檢驗資料回送快，必需採樣後儘快寄出。

#### 二、乳品質檢驗流程

##### 1、檢驗儀器準備：

儀器開機、流道清洗、歸零及預熱，同時經由電腦依次輸入待檢驗酪農戶代號及樣品數量。

##### 2、乳樣拆封：

乳樣以包為單位，拆封後，依次排於輸送架上，置 43°C 水浴槽內預熱約 10 分鐘。

### 3、乳汁外觀檢查：

打開瓶蓋，檢查乳汁是否異常。常見者有(1)乳房炎結塊、血乳，(2)小蟲，(3)牛毛，(4)砂等。

### 4、上機檢驗：

輸送架移至儀器位置，經由電腦選擇「開始檢驗」，則輸送架自動移位，先經攪拌器攪拌及讀條碼再吸乳樣，此時每一樣品瓶自動 360°旋轉，故自動掃描器判讀條碼的準確率提高，且攪拌效果好，但樣品裝太滿會溢出，造成檢驗差異。吸取乳樣之位置，有兩個吸頭分別吸取乳樣至乳成分與體細胞數測定儀分析。

### 5、英文報表：

電腦螢幕依檢驗順序顯示個別酪農戶牛隻之統一編號、乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、總固形物及體細胞數等資料。

### 6、檢驗資料判定：

依整批檢驗數據偏低、偏高或很多相同，判定為取樣誤差或儀器誤差，若為儀器問題則立即處理(如無染色液或儀器阻塞)，若為取樣問題則重新採樣再上機。

### 7、儀器故障排除：

若有錯誤訊息時會鳴聲警告，排除後才會繼續檢驗。



測乳資料處理室

## 第五步驟：乳品質檢驗資料處理

### 一、檢驗資料傳送

經由新竹分所內建網路，將檢驗資料直接傳送至資料處理室，資料處理員輸入測乳員收集各酪農戶採樣當日的個別牛隻乳量，轉為中文報表，即牛乳品質檢驗報告表。

### 二、乳品質檢驗報表

顯示採樣當日個別牛隻之統一編號及對應之場內牛隻編號、乳量、乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、總固形物、體細胞數，及以上各檢驗數據之牛群平均，不同等級乳量、乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、總固形物及體細胞數所佔之百分比，並附註乳脂肪偏低、體細胞數偏高的牛隻，提醒酪農注意改善。

### 三、寄發報表與檢驗資料經網路傳至畜產試驗所育種系

目前，檢驗資料仍列印以郵件寄送各 DHI 酪農，但逢週休二日可能影響酪農收件時間。因此，酪農朋友可進入畜產試驗所建置的酪農專屬的「網路天地」（網址為 <http://www.angrin.tlri.gov.tw>），點選「牛」網頁進入後，輸入個人密碼，可查詢或下載該酪農的資料(酪農天地第 41 期有詳細上網步驟)。

### 第六步驟：乳品質檢驗儀器校正

- 一、每回開機均歸零，若無法歸零需查明原因排除之。
- 三、每三個月採用美國 DHI 中心所使用之乳成分與體細胞數標準樣品校正儀器，期間偶以傳統化學分析法比對乳脂肪、乳蛋白質與乳糖等。

### 結 語

DHI 乳品質檢驗流程，每一環節為環環相扣，有些需要人工（如採集乳樣、封瓶、貼條碼、寄乳樣、乳品質分析、輸入採樣當日乳量、列印報表、郵寄等），有些需要儀器（如流量計、貨車、乳品質分析儀、電腦及其附屬設備等）缺一不可，其中最重要的是乳樣的採集及乳量紀錄，於取得具代表性乳樣，經檢驗分析後，酪農才有利用價值，累計的乳品質及乳量紀錄，除可提供酪農乳牛群管理與選種參考外，也可提供未來台灣乳牛育種方向參考。

本文轉載自 2001 年行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所出版之「酪農天地雜誌」第 42 期 15-21 頁。