

酪農天地

Dairy Farming Newsletter

145

期

民國 112 年 12 月



- | 荷蘭乳牛泌乳與體型性狀之遺傳參數
- | 助孕素對於高產乳牛的重要性
- | 當泌乳牛感覺“不舒服”時會告訴你
- | 胖瘦一瞬間～自動感知乳牛體型評分系統

網站：www.angrin.tlri.gov.tw

中華郵政中台字1070號執照登記為雜誌交寄
農業部畜產試驗所北區分所編印

ISSN
1605691-4



酪農天地線上版

酪農天地

145
期

Dairy Farming Newsletter

(No. 145) Dec , 2023

酪農專欄

01 酪農專訪-幸運兒牧場

北區分所 葉亦馨、涂柏安 採訪

學術園地

05 荷蘭乳牛泌乳與體型性狀之遺傳參數

北區分所 陳志毅、李國華、涂柏安、蕭振文 /
乳業協會 任爾璋

12 助孕素對於高產乳牛的重要性

北區分所 李佳馨、廖曉涵、陳小明、王思涵

16 當泌乳牛感覺“不舒服”時會告訴你

畜產經營組 張俊達、范耕榛 / 北區分所 王思涵

19 胖瘦一瞬間～自動感知乳牛體型評分系統

北區分所 葉亦馨、楊明桂、蕭振文、涂柏安

乳業報導

24 乳協的產業服務功能

社團法人中華民國乳業協會

30 酪協的產業服務功能

中華民國酪農協會





酪農專訪 幸運兒牧場

◎ 北區分所 葉亦馨、涂柏安 採訪

本次專訪來到農業大縣的酪農專區 - 雲林崙背，一下高鐵有一股熟悉的農村氣息，肥料混合著辛勤耕種作物的氛圍，沿途伴隨大蒜在烈日下曝曬過後豐收味道，時不時又飄過陣陣豬群努力吃努力長大的生命氣味，從虎尾、西螺到崙背，隨著作物與飼養動物變更，陸續也開始有淡淡乳牛夾帶著發酵牧草的特殊專屬味道。

幸運兒牧場全場飼養 480 頭牛，190 頭泌乳牛，每日每頭平均乳量 29 公斤，除了使用進口牧草，也自行種植 5 甲狼尾草，提供女牛、乾乳牛使用，4 位家庭成員投入生產，另有 3 位員工協助牧場工作，場內使用魚骨式擠乳機，搭配自動推料機節省人工推草作業及耳標式健康發情系統觀察牛隻狀況。

青年返鄉的抉擇

30 年前作為北漂青年的界全大哥與碧莉姐，在台北分別從事機械與會計工作，有著眾人稱羨的美好前途，但在第一個孩子出生前遇到了人生重要轉捩點，家鄉務農的父母逐漸年老，台北小家庭孕育新生兒的不易，開始思考這是所要的人生嗎？兩人討論後，堅定、不顧親朋好友與家人的反對回到了小農村，考察酪農業的運作與生態模式，乳牛場有著固定的工作內容，

穩定的牛奶收入，並因為此地為酪農專業區，有許多飼養乳牛經驗豐富的前輩，於是四處向高手們討教如何養牛，最後從一磚一瓦開始，將家中的農田轉變為乳牛場，啟動了酪農人生。

通風牛舍的巧思

幸運兒牧場坐落在崙背酪農專業區偏北的地方，四周均為農田與狼尾草田，得天獨厚的位置，通風與採光皆不受四圍景物所干擾，自然風得以輕柔穿入牛舍，隨時將清新空氣注入畜舍中。現在的畜舍是幸運兒牧場主人界全大哥集結 20 年養牛經驗所設計，約 5 年前搬到現在的場址，泌乳牛欄與擠乳室位於畜舍正中央，兩旁為小牛、不同年齡的女牛及乾乳牛，不論是哪一個牛欄，都配置或大或小的運動場，讓牛隻均可自由選擇戶外或室內空間休息，泌乳牛欄的室內捨棄牛床設計，以開放式全平面鋪設地墊，泌乳牛欄正上方為太子樓通風設計，兩旁搭配兩段式屋頂增加通風效果，根據界全大哥的經驗，太子樓主要是讓上升的熱空氣可以逸散出去，而涼風由兩段式屋頂開口處吹進畜舍，跟太子樓相比，兩段式屋頂對畜舍通風更能感受到效果，界全大哥更興奮的表示，蓋好畜舍後發現乳量世界第一的以色列，畜舍也

大多使用屋頂兩段式設計，英雄所見略同備感榮耀；兩段式屋頂不僅讓通風好，採光也很重要，左右對稱的開口，早上陽光可以從牛舍東邊照射進來，下午則換成西邊，讓位於畜舍正中央，原本會陰暗潮濕的泌乳牛欄可以輪流照射到陽光，保持通風乾燥，也因為輪流照射，牛隻可以不受牛床限制，自由選擇舒適的位子躲避夏天炎熱的太陽。

加入品牌鮮奶的行列

早在鮮乳坊這個平台建立前，幸運兒牧場就已經認識龔建嘉獸醫師，當時阿嘉獸醫師與幸運兒牧場合作，成為駐點獸醫師，定期到牧場裡服務，界全大哥與碧莉姐兩人務實地一路聽一路看著這個年輕有為獸醫師談遠大理想，自己心中也謹慎評估經營自有品牌的風險與可能性，投入酪農產業 30 年，經歷過限奶、退奶的危機時刻，深深記得當時的不易，界全大哥有個信念 - 自己的牛奶自己救，期望能找到另一

個改變現況的方式，當鮮乳坊成立後，看著一年一個牧場穩健擴展，過程經過多次溝通、分析，確認彼此的理念與性格是否相合，最後幸運兒牧場成為鮮乳坊第 3 個合作牧場。

回想這幾年加入鮮乳坊最大的改變，以前的幸運兒牧場也害羞內斂，不太敢接受訪問、面對媒體採訪也不會大聲說出自家的優勢與強項，但隨著品牌成立，一次次需要推展自家品牌，鮮乳坊平台也不斷鼓勵與溝通，協助建立經營社群媒體、品牌推廣，過程中幫助幸運兒牧場看到自家產品的特點，最後能信心地說出自產鮮奶的好品質，儼然看到一個孩子從內向不敢表達轉變成自信有魅力的成人，這樣的過程實屬不易，令人喜悅。碧莉姐分享，有次專業咖啡師對許多鮮奶廠牌進行盲測，要找出適合製作咖啡飲品的鮮乳，結果幸運兒牧場雀屏中選，這更確信每天辛勤工作生產的鮮乳品質優異。



▲ 幸運兒牧場全家福。(相片由幸運兒牧場提供)



▲ 牧場一隅，與乳牛合照。(相片由幸運兒牧場提供)

精準化管理系統與數據應用

隨著孩子長大也逐漸加入牧場管理的行列，幸運兒牧場的分工明確，每個家庭成員都有自己的主要角色，但會適時地替補其他家人的位置，偶爾也會遇上認知差異的問題，精準化管理系統這時成為了化解兩代衝突的救星，有時界全大哥看到牛隻該配種但尚未執行，詢問兒子怎麼還沒配種，這時兒子打開手機邊看邊說明還沒到系統建議的配種時間，即刻緊張的氣氛就解除了；也因著管理系統推陳出新，可用手機觀看牛隻最新動態，當孩子出門在外，看到牛隻需要配種或有異常時，可以立馬聯繫在家的界全大哥請求支援上前線處理，碧莉姐表示，使用管理系統後，生活不再被綁在牧場，可以有更多的社交生活。

牧場數據的應用也成為幸運兒牧場成長的動力，鮮乳坊平台協助合作牧場記錄各項數據，定期開會討論各項指標，過程

中以數據報表客觀看到自家牧場的優缺點與改進方向，把握面對面開會的機會，可請教表現良好的牧場如何改善，互相提供建議，這些數據也會成為幸運兒牧場內部溝通的依據，圖表化的數據讓家庭成員都能明白共同要努力的方向。

結語

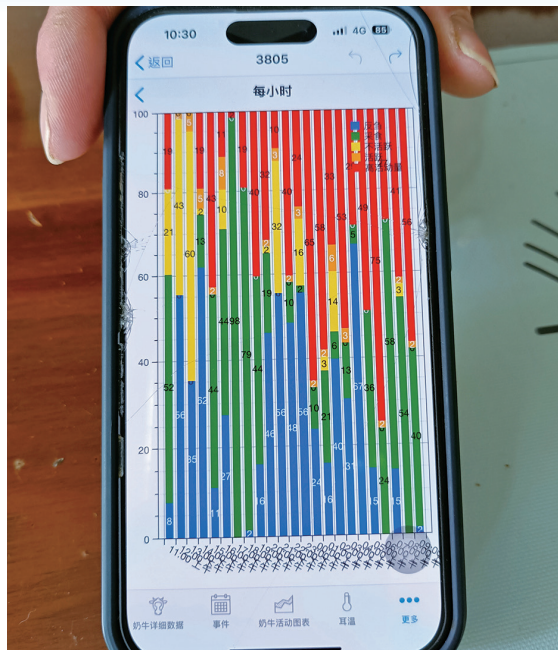
幸運兒牧場給人一種融合的氣氛，對待牛隻強調自然天性與舒適性，有充足的空間活動休息，早上工作結束到下午工作前也盡量不再進入牛舍打擾作息，有趣的是，牛舍會伴隨工作人員上工而播放輕快音樂，目的是讓牛隻也習慣固定的生活步調；家人間的溝通也給予孩子足夠的發展空間，讓孩子去蒐集有興趣的新設備或系統等資訊，再一起討論優缺點，評估使用的價值與可能的問題；無論是對人或對牛都有著一份可以很輕鬆融入的氛圍。



▲幸運兒牧場分布圖。(相片由幸運兒牧場提供)



▲狼尾草田一隅。(相片由幸運兒牧場提供)



▲耳標式健康發情系統介面示意圖。



▲幸運兒牧場鮮乳。(相片由幸運兒牧場提供)



▲兩段式屋頂通風口。

荷蘭乳牛泌乳與體型性狀之遺傳參數

◎ 新竹分所 陳志毅、李國華、涂柏安、蕭振文 / 乳業協會 任爾璋

過去乳牛育種計畫多以乳產量性狀為改良重點，近年來改良牛群整體效益的觀念逐漸受到重視，與泌乳性狀有關的重要經濟性狀如乳房健康或體型功能性狀都列入育種改良重點，且經試驗研究所證實這些經濟性狀間常有重要的遺傳關聯性。對酪農而言，能夠在乳牛健康長壽、高繁殖力的基礎上獲得優質的乳量與乳質意義重大，現今家畜育種工作普遍採用諸如選拔指數法估算動物育種價，來選留優質種畜，對於最佳種畜的認知已由具有最好的外表型值轉變為具有最好的遺傳能力或育種價，而育種價的估計需要遺傳參數如遺傳率、遺傳相關與重複勢作為估計基礎，故遺傳參數估計是瞭解乳牛經濟性狀遺傳評估的重要參考資訊。

關於泌乳或體型性狀之專有名詞說明如下：

本文所探討之泌乳性狀主要包括乳產量、乳成分與乳品質等性狀群計 7 項，因篇幅限制，敬請參考表 1 備註之星號說明，乳牛線型體型性狀計有 15 項，敬請參考表 2 備註之星號說明。

乳脂肪率對乳蛋白質率比值 (F/P) 比值：其生理意義主要為反應乳牛營養代謝的健康狀況，以荷蘭牛為例，理想的 F/P 變

動範圍則為 1.20 至 1.25。F/P 高於 1.5 表示有酮症的代謝危機，F/P 若低於 1.0，則表示乳牛有亞急性瘤胃過酸的可能性。F/P 比值異常，在飼糧管理上可以從芻精料比例、飼糧脂肪種類與含量或飼糧蛋白質種類與含量等營養方式進行調整 (徐，2012)，而在遺傳育種上，瞭解與 F/P 相關遺傳訊息，對於選擇降低乳牛代謝困擾的育種策略制定有相當之助益。

生乳體細胞數 (Somatic Cell Score, SCS) 是生乳品質中重要的指標性狀，因體細胞數性狀不具常態分布特性，因此常將其進行對數轉換成 LSCS 形式，以符合遺傳評估模式，LSCS 是以當日測乳體細胞 (SCC) 的數據計數再以對數形式轉換呈現常態分佈，分數範圍為 0 至 9 分。LSCS 作為乳房炎之指標性狀比直接記錄乳房炎更有意義，主因為 SCS 與乳房炎間的遺傳相關極為密切，經常是作為反應乳房健康之重要指標 (陳等，2011)。

體況評分 (BCS)：評分方式是以目測和觸摸尾根、坐骨結節、腰角 (髖結節)、脊柱 (主要是椎骨棘突和腰椎橫突) 及肋骨等關鍵骨骼部位的皮下脂肪蓄積情況而進行的直觀評分，並衡量乳牛體組織儲存狀況及監控乳牛能量平衡的一種方法。評

分採用 5 分制，1 分表示過度消瘦，5 分表示過度肥胖。乳牛產後理想評分標準應在 2.5 至 3.25 分之間，為減少個體體質差異因素，通常建議泌乳高峰的乳牛在短期內可稍低於 2 分，但分娩前不應高於 4 分。

乳牛行動分數 (Locomotion)：採 5 分制，評分方式為 1 分表示腳蹄與步態正常；2 分是輕微跛足，雖站立時背脊保持水平，但是行走時背脊線呈彎曲弧線；3 分是中等跛足，站立及行走時背脊線有輕微彎曲弧線，行走時步伐變小；4 分是典型跛足，站立（重心前傾）及行走時背脊線呈現彎曲弧線，正常蹄部的懸蹄高度顯著低於對側患有牛蹄病者；5 分是嚴重跛足，痛腳站立不敢著地及行走時步伐蹣跚，背脊線呈現顯著彎曲弧線（張等，2011）。

本文所探討荷蘭乳牛泌乳與體型表型觀測資料，主要來自歐洲捷克官方摩拉維亞育種資料庫後裔試驗資料，收集期間為 2005 年 10 月至 2009 年 2 月間，計 936 個第一泌乳期荷蘭乳牛群的觀測紀錄，並依性狀不同收集 27,454 至 59,454 筆乳牛泌乳與體型性狀觀測值。在泌乳紀錄方面，對於後裔女兒牛乳量記錄不足 305 日者，均進行標準化調整泌乳期至 305 天。對於體型評鑑之時間點，主要選定在牛隻第一泌乳期產後 30 到 210 天間，並記錄收集至少三代以上系譜資料。有關本文所提及的統計方法，是在表型觀測值在常態分佈的前提下，以限制性最大似然值法 (AI-REML)

進行反覆迭代收斂以計算累加性遺傳變方與共變方，估計工具為 DMU 統計軟體，並進行一系列的動物模式分析所得 (Bourdon, 2000)。

遺傳率在乳牛育種上的重要性有二項 (1) 遺傳率的高低是育種選拔的依據，對於低遺傳率的性狀（如繁殖性狀），通常酪農可用管理的方式來獲得性狀的改進。一般而言，遺傳率在 0.4 以上，屬於高遺傳率，0.2 至 0.4 之間為中度遺傳率，0.2 以下為低遺傳率。(2) 當某兩種性狀具有遺傳關連時，我們也可以用較容易測定的性狀（如體細胞數）來幫助預測另一遺傳相關性狀（如乳房炎，極具經濟價值且較難測定）的育種價（陳等，2008）。

泌乳與體型性狀群之遺傳率

泌乳性狀群之遺傳率估計範圍落在 0.23 至 0.55 之間，其中乳成分性狀群有較高的遺傳率估計值，PP、FP 和 F/P 分別為 0.55、0.54 和 0.42 屬高遺傳率性狀，乳產量性狀群如 MY、FY 和 PY，分別為 0.30、0.23 和 0.26，多為中度遺傳率 (Zink et al., 2014)，綜觀泌乳性狀除 LSCS 之外，多為中至高度遺傳率，顯示當酪農選拔高泌乳性狀乳牛後，後裔牛隻泌乳性能的選拔效益也會表現高度相關的預期效果。F/P 雖非觀測的乳成分性狀，但許多農民和飼養員對 F/P 感興趣，因其與酮症的發生具有高度相關且容易計算獲得，從其他研究報告

表 1. 泌乳性狀之摘要性統計及遺傳率估計值

性狀*	觀測數	平均值	標準偏差	最小值	最大值	遺傳率 (標準機差)
乳量 (MY)	43,992	8641.87	1695.20	2232.00	16576.00	0.30 ± 0.02
乳脂量 (FY)	43,978	321.05	60.19	87.00	711.00	0.23 ± 0.01
蛋白質量 (PY)	43,978	280.61	50.97	75.00	525.00	0.26 ± 0.02
乳脂率 (FP)	43,992	3.75	0.46	2.26	6.43	0.54 ± 0.02
乳蛋白率 (PP)	43,992	3.26	0.20	2.00	5.50	0.55 ± 0.02
脂肪蛋白質比 (F/P)	43,992	1.15	0.13	0.66	1.93	0.42 ± 0.02
體細胞數分數 (LSCS)	27,098	3.36	1.09	0.19	6.95	0.09 ± 0.01

* 乳量 (milk yield, MY)、乳脂量 (fat yield, FY)、乳蛋白質量 (protein yield, PY) 與乳糖量 (lactose yield, LY)；乳成分性狀主要包括乳脂率 (fat percentage, FP)、乳蛋白質率 (protein percentage, PP)、乳糖率 (lactose percentage, LP)、及脂肪與蛋白質的百分比率 (F/P)

估計也顯示 F/P 的遺傳率在 0.42 至 0.71 之間，屬於高遺傳率性狀（表 1）。

乳牛體型性狀群中以體高之遺傳率估計值最高為 0.39，表示該性狀有利於遺傳選拔，若方向正確，可獲致較快之遺傳改進速率。而與乳房健康有關的功能性狀包括 FTP、TLG、UDP、RUH、CLG、RTP 與 UWD 等，遺傳率介於 0.13 至 0.28 之間，多屬低至中度遺傳率的範圍，在其體型功能遺傳方面可彰顯乳房健康的功能意義，如 FUA 顯示乳房系統前方的懸臂能力的強弱，具有提調支撐等重要功能；TLG 性狀有研究指出量筒狀乳頭比漏斗狀乳頭因開口易脫出而易感染乳房炎。UDP 的底部如在飛節之上愈高者，可減少乳頭被後肢踩傷的機會。CLG 顯示中韌帶強健者，乳房區隔明顯，有利乳房炎抗性提昇。RTP 性狀與擠乳管理有相關，排列外擴者，擠乳時無法與乳杯達最適切之密合，較易脫落，

不利乳房健康。UWD 係測量乳房與大腿內側左右連結間之距離後乳房銜接寬者，乳牛後腿由後方看為非常地薄，附肉不多，為高產乳牛的特徵（表 2）。

泌乳與體型性狀間之遺傳相關性

脂肪與蛋白質的百分比率 (F/P) 與體型性狀

F/P 與所有線型體型性狀的遺傳相關性皆很弱，其與 BDE 的遺傳正相關性為 0.09，最強的負相關是與 UWD (-0.17)，屬輕至中度遺傳相關，這兩項指標可作為選擇降低乳牛代謝疾病之遺傳選拔參考。雖 F/P 與體型性狀遺傳關係不大，卻仍值得關注，因各種研究報告顯示 F/P 與 BCS 關係密切，藉由 BSC 評分可以很容易與 F/P 值結合，以瞭解泌乳牛產後能量平衡的概況，藉以調整並改善乳牛的整體健康，F/P 項目建議併入育種計劃，並佔有一定比例，以提供育種策略之決策支援參考（表 3）。

體況分數 (BCS) 與泌乳性狀

體型性狀群中的 BCS 與三個泌乳性狀之間有很強的負遺傳相關，MY (-0.34)、FY (-0.45) 和 PY (-0.39)，BCS 也顯示與乳成分性狀群呈現有意義遺傳正相關如 FP (0.14) 及蛋白質率 (0.22) 如表 3。較低 BCS 分數的乳牛與 MY、FY 和 PY 間有

較強負相關性現象，顯示具有脂肪和蛋白質量為高遺傳淨值的乳牛，卻有可能出現較低 BCS 的遺傳傾向，合併前述所觀察到 UWD 和 FP、PP 和 F/P 為中度負遺傳相關來看，高產乳牛其 UWD 寬度較大者，可能會有較低 BCS，進而導致分娩後產生能量負平衡的風險。

表 2. 體型性狀之摘要性統計及遺傳率估計值

性狀*	觀測數	平均值	標準偏差	遺傳率 (標準機差)
體高 (STA)	59,454	6.14	1.28	0.30 ± 0.02
體軀強度 (STR)	59,454	5.77	1.31	0.17 ± 0.01
體深 (BDE)	59,454	5.76	1.34	0.22 ± 0.01
清秀性 (AGL)	59,454	5.51	1.20	0.19 ± 0.01
後肢側觀 (RLS)	59,454	5.05	1.31	0.12 ± 0.01
前乳房銜接 (FUA)	59,454	5.15	1.51	0.22 ± 0.01
前乳頭排列 (FTP)	59,454	5.00	1.27	0.26 ± 0.01
乳頭長度 (TLG)	59,454	4.68	1.16	0.26 ± 0.01
乳房深度 (UDP)	59,454	5.79	1.47	0.28 ± 0.01
後乳房銜接高 (RUH)	59,454	5.47	1.47	0.20 ± 0.01
乳房分隔 (CLG)	59,454	5.66	1.52	0.19 ± 0.01
後乳頭排列 (RTP)	59,454	5.63	1.46	0.27 ± 0.01
後乳房銜接寬 (UWD)	59,454	5.38	1.47	0.13 ± 0.01
行動分數 (LCT)	59,424	5.15	1.56	0.03 ± 0.01
體狀況評分 (BCS)	59,454	4.96	1.25	0.30 ± 0.01

* 體高 (Stature, STA)、體軀強度 (Strength, STR)、體深 (Body Depth, BDE)、清秀性 (Angularity, AGL)、後肢側觀 (Rear Legs Set, RLS)、前乳房銜接 (Front Udder Attachment, FUA)、前乳頭排列 (Front Teat Placement, FTP)、乳頭長度 (Teat Length, TLG)、乳房深度 (Udder Depth, UDP)、後乳房銜接高 (Rear Udder Height, RUH)、乳房分隔 (Central Ligament, CLG)、後乳頭排列 (Rear Teat Position, RTP)、後乳房銜接寬 (Udder width, UWD)、行動分數 (Locomotion, LCT) 和體狀況評分 (Body condition score, BCS)

表 3. 泌乳性狀與體型性狀之遺傳率相關估計

性狀*	MY	FY	PY	FP	PP	F/P	LSCS
體高 (STA)	0.19 ± 0.04	0.30 ± 0.03	0.27 ± 0.04	-0.12 ± 0.03	-0.13 ± 0.03	-0.07 ± 0.03	0.02 ± 0.06
體軀強度 (STR)	0.02 ± 0.04	-0.05 ± 0.04	-0.01 ± 0.04	0.07 ± 0.04	0.08 ± 0.04	0.03 ± 0.04	-0.02 ± 0.06
體軀深度 (BDE)	0.19 ± 0.04	0.10 ± 0.04	0.11 ± 0.04	0.06 ± 0.04	-0.01 ± 0.04	0.09 ± 0.04	0.08 ± 0.07
清秀性 (AGI)	0.32 ± 0.04	0.42 ± 0.04	0.34 ± 0.04	-0.13 ± 0.04	-0.27 ± 0.04	-0.01 ± 0.04	0.15 ± 0.07
後肢側觀 (RLS)	0.21 ± 0.05	0.18 ± 0.05	0.19 ± 0.05	0.01 ± 0.04	-0.02 ± 0.04	0.03 ± 0.04	0.09 ± 0.07
前乳房銜接 (FUA)	-0.11 ± 0.04	-0.13 ± 0.04	-0.13 ± 0.04	0.02 ± 0.04	0.05 ± 0.04	0.00 ± 0.04	-0.25 ± 0.06
前乳頭排列 (FTP)	0.03 ± 0.04	0.06 ± 0.04	0.00 ± 0.04	0.00 ± 0.04	0.01 ± 0.04	-0.03 ± 0.04	-0.01 ± 0.06
乳頭長度 (TLG)	0.01 ± 0.04	0.00 ± 0.04	0.06 ± 0.04	-0.06 ± 0.04	-0.07 ± 0.03	-0.04 ± 0.03	-0.01 ± 0.06
乳房深度 (UDP)	-0.23 ± 0.04	-0.22 ± 0.04	-0.24 ± 0.04	0.04 ± 0.04	0.03 ± 0.04	0.01 ± 0.04	-0.36 ± 0.07
後乳房銜接高 (RUH)	0.15 ± 0.04	0.22 ± 0.04	0.18 ± 0.04	-0.10 ± 0.04	-0.12 ± 0.04	-0.05 ± 0.04	-0.08 ± 0.07
乳房分隔 (CLG)	-0.12 ± 0.04	-0.04 ± 0.04	-0.06 ± 0.04	-0.06 ± 0.04	0.01 ± 0.04	-0.08 ± 0.04	-0.12 ± 0.06
後乳頭排列 (RTP)	-0.04 ± 0.04	0.02 ± 0.04	-0.01 ± 0.04	-0.02 ± 0.04	-0.03 ± 0.04	-0.02 ± 0.04	0.04 ± 0.07
後乳房銜接寬 (UWD)	0.37 ± 0.04	0.51 ± 0.04	0.50 ± 0.04	-0.21 ± 0.04	-0.18 ± 0.04	-0.17 ± 0.04	0.16 ± 0.10
行動分數 (LCT)	-0.10 ± 0.07	-0.04 ± 0.07	-0.05 ± 0.07	-0.05 ± 0.07	0.01 ± 0.07	-0.06 ± 0.06	-0.12 ± 0.06
體狀況評分 (BCS)	-0.34 ± 0.04	-0.45 ± 0.03	-0.39 ± 0.04	0.14 ± 0.03	0.22 ± 0.03	0.05 ± 0.03	-0.18 ± 0.04

* 乳量 (milk yield, MY)、乳脂肪量 (fat yield, FY)、乳蛋白質量 (protein yield, PY) 與乳糖量 (lactose yield, LY)；乳成分性狀主要包括乳脂率 (fat percentage, FP)、乳蛋白質率 (protein percentage, PP)、乳糖率 (lactose percentage, LP)、及脂肪與蛋白質的百分比率 (F/P)

體細胞分數 (LSCS) 與體型性狀

LSCS 和體型性狀中的 UDP 以及 FUA (-0.36 和 -0.25) 具有最強的遺傳相關性如表 3 與表 4。LSCS 與 UDP 的負相關顯示，乳房底板的最低部位靠近或低於飛節水平時，泌乳期的平均 SCC 會較高。一般來說，典型的高產乳牛其乳房底板的最低部分常有接近或低於飛節的現象者是很容易被牛床上糞泥弄髒或地板上的髒污噴濺，與低 UDP 乳牛相比，乳房有更高遭受污染的暴露風險，遂易導致泌乳期的平均 LSCS 升高，而 LSCS 和 UWD 遺傳相關為 (0.16) 和清秀性性狀為 (0.15)，雖然相關性不高，但結果仍表明 AGL 越高且乳房容積較

高的乳牛，每個泌乳期傾向有更高的平均 SCC。對於 LSCS 的遺傳選拔影響則不大。乳房炎是最花錢的乳牛疾病之一其造成的經濟支出包括乳量減損、勞力增加、牛隻淘汰率上升及獸醫處理等費用，此外高體細胞數的泌乳牛較容易罹患乳房炎，而導致以生乳品質計價的乳價損失，因此瞭解與 LSCS 相關的體型性狀，有助於乳牛乳房健康的使用年限遺傳選拔。

清秀性 (AGL) 與泌乳性狀

泌乳性狀群與 AGL 有較強的遺傳正相關性，MY (0.32)、FY (0.42) 與 PY (0.34) 如表 3 與表 4。其他研究報告也顯

示良好的肋骨彈性且肋骨間寬大的乳牛比那些低肋骨開張或肋骨狹窄者具有更高的牛乳和蛋白質產量，遺傳表現出 BDE 較深與 STA 較高的乳牛傾向於有更高的牛乳生產。研究表明使用體高和體深性狀，作為牛乳、脂肪和蛋白質總遺傳淨值的選拔，可能具有指標意義。

乳房寬度 (UWD) 與泌乳性狀

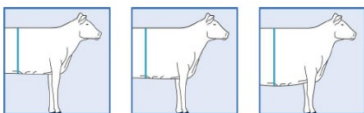
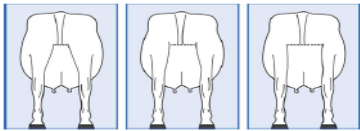
體型性狀群中的 UWD 和 FY 具有最高的遺傳正相關 (0.51)，同時也與 MY 和 PY 表現出較高的相關性分別為 0.37 和 0.50 如表 3 與表 4，故 UWD 性狀較寬的乳

牛傾向有乳脂肪與乳蛋白質產量較佳的遺傳趨勢，惟 MY、FY 和 PY 性狀群則與 FUA 則存在輕度較高遺傳負相關性。而 FP 和 PP 等乳品質性狀與乳房體型相關性狀除 UWD 外，包括 FTP、TLG、UDP、RUH、CLG 及 RTP 間均為 0 至低度的遺傳相關性。

腿蹄性狀 (RLS 與 LCT) 與泌乳性狀

MY、FY 和 PY 產量性狀群與腿蹄相關的線型體型性狀 (RLS 和 LCT) 之間為低至中度遺傳相關，其中，RLS 的約中度遺傳相關性 (自 FY 的 0.18 至 MY 的 0.21) 較 LCT 低度遺傳相關 (自 FY 的 -0.04 至

表 4. 與泌乳性狀較有遺傳相關性的體型性狀項目與評鑑方式

評鑑項目	主要評鑑點	評鑑計分方式	圖例參照*
清秀性 (Angularity/Dairy form, AGL)	肋骨的彈性或肋骨之間的開放程度。	1分表示肋骨繃緊無開口，9分則有良好的肋骨繃緊無開且肋骨間為寬鬆空間。	
乳房深度 (Udder Depth, UDP)	乳房底板的最低部位到飛節的距離，如與飛節評為 2 分，其餘每增減 1 分為距離變動 3 公分。	評定 1 分為最低水平在飛節下方、2 分表示最低水平與飛節等齊、5 分顯示最低水平與飛節略高於飛節，為適中等級、9 分即顯示乳房水平淺短 (飛節以上 22 公分)	
後乳房銜接寬 (Udder width, UWD)	乳牛坐骨兩凸點間之距離，量測範圍為 10 至 26 公分，每評增一分約增加 2 公分。	1 至 3 分為狹窄，4 至 6 分為距離適中，7 至 9 分則為寬幅。	

* <https://nbdc.uk/media/1113/type-classification-guide-nbdc>

MY 的 -0.10) 為高如表 3。RLS 的體形功能意義為，若後肢太彎，因其承受牛隻後軀重量之重心將朝蹄後跟移動，牛隻易因使力不當而增加腿蹄受傷之意外風險，後肢若太直者，飛節關節及緊關節易受傷腫大，RLS 適中稍微偏直的乳牛，擁有較佳的全身體重均勻分配的支撐力，如有高產傾向的遺傳相關，又有利於使用年限的延長，對終身生產效益將有所助益。

結論

遺傳參數在乳牛育種上之應用性主要是透過這些參數估計來瞭解生產性狀經過選拔程序所產生的遺傳改進速率或預測牛隻育種價。藉由遺傳速率的改進，可瞭解乳牛性能遺傳改進的趨勢及變化，並分析遺傳改進的程度與方向，這些資訊可提供乳牛育種者進行牛群選育時參考；而透過特定性狀的育種價排名，酪農可以依據不同之育種策略，選擇優良的冷凍精液以改良乳牛 (陳等，2007)。

參考文獻

- 陳志毅、張菊犁、姜延年。2007。乳牛泌乳性能之遺傳參數。酪農天地 80：36~40。
- 陳志毅。2008。台灣荷蘭乳牛之泌乳性狀遺傳率與遺傳相關。行政院農委會畜產試驗所五十周年所慶學術研討會專輯。pp.3-1~3-22。
- 陳志毅、李國華、張菊犁、黃鈺嘉、姜延年。2011。台灣荷蘭牛泌乳性狀之重複勢估計。畜產研究 44(4)：275-284。
- 徐濟泰。2012。乳蛋白質率對乳脂肪率比值之生理意義。酪農天地 98：48~52。
- 張俊達、蕭宗法、王思涵、吳鈴彩、蔡銘洋、李春芳、林義福。2011。銅與錳對高溫濕度指數期間荷蘭泌乳牛行動分數與性能表現之影響。畜產研究 51(3)：201-208。
- Bourdon,R.M. 2000. Understanding Animal Breeding 2 th ed. Prentice-Hall, Inc. NJ, USA.
- NBDC.2011.An introduction to type classification.<https://nbdc.uk/media/1113/type-classification-guide-nbdc.pdf>
- Zink V., Zavadilová L., Lassen J., Štípková M., Vacek M., Štolc L. 2014. Analyses of genetic relationships between linear type traits, fat-to-protein ratio, milk production traits, and somatic cell count in first-parity Czech Holstein cows. Czech J. Anim. Sci., 59, 539–547

助孕素對於高產乳牛的重要性

◎ 新竹分所 李佳馨、廖曉涵、陳小明、王思涵

在高產乳牛中，常見血液循環中之助孕素 (Progesterone, P_4 ，又稱黃體酮、助孕酮、黃體素等) 濃度低於正常母牛之平均值。因為隨著高產乳牛產更多的乳，需要更多的採食量，當牠們吃得更多時，牠們的新陳代謝速率往往會更快；隨著更高的代謝速率，增加體內血流的速度，助孕素在肝臟中分解得更快。而這些高產乳牛缺乏助孕素發展黃體來產生更多的助孕素以抵消代謝中之助孕素的流失，導致高產乳牛不容易配上之原因。

助孕素從何而來？在自然情況下，是由雌性動物卵巢黃體細胞 (luteal cells) 所分泌，黃體是排卵濾泡所形成的一種卵巢結構。 P_4 通常以高的濃度進入動物血液循環以維持雌性動物懷孕，可抑制發情並控制卵巢內部濾泡的生長。高產荷蘭乳牛在濾泡發育期間及早期懷孕階段兩個關鍵情況下會受益於更多的 P_4 。

濾泡發育過程中的助孕素

在排卵和受精之前，乳牛發情週期之黃體期，泌乳牛具有高循環濃度的 P_4 是多麼重要。 P_4 不僅對子宮有啟動作用以促進懷孕，而且對發育中的濾泡和卵母細胞品質有顯著影響，較高的 P_4 濃度可改善胚胎發育 (Pereira *et al.*, 2017)。由於 P_4 對黃體生成 (刺激濾泡生長的關鍵激素之一) 的控制和一定程度的抑制作用，循環中較

低濃度的 P_4 通常會導致較大的濾泡生成。已有研究顯示，低 P_4 生長環境之大濾泡與在 P_4 較多之發育中的品質較差之小濾泡內的卵母細胞相比，這些較大濾泡排卵後常導致卵母細胞受孕率較低 (Denicol *et al.*, 2012)。即使那些較大的濾泡於黃體期會生成更大的黃體並含較多的 P_4 ，但對於提高受孕率仍是有限的。

近年的一項研究顯示，將懷孕的母牛與空胎期母牛進行比較，懷孕母牛在下次受精前經歷了長時間的黃體階段，其中較大的黃體和更多的 P_4 起了關鍵作用 (Berger *et al.*, 2017)。當定時人工授精 (Artificial insemination, AI) 程序，例如排卵同期化 (Ovsynch) 用於無排卵乳牛時，或者在發情循環的第一個濾泡波期間啟動時，在這兩種情況下，同期化開始時都沒有大量的黃體，因此 P_4 濃度較低，可能會導致定時 AI 程序成功率偏低。好消息是，在定時 AI 程序中補充 P_4 可提高受孕率約 10% (Bisinotto, 2015)。在啟動定時 AI 程序時補充劑對沒有黃體的乳牛特別有效，除了可以減少流產，並促進胚胎發育和長期存活率，換句話說 P_4 增加黃體的分泌能力，也促進胚胎著床的子宮內膜穩定。

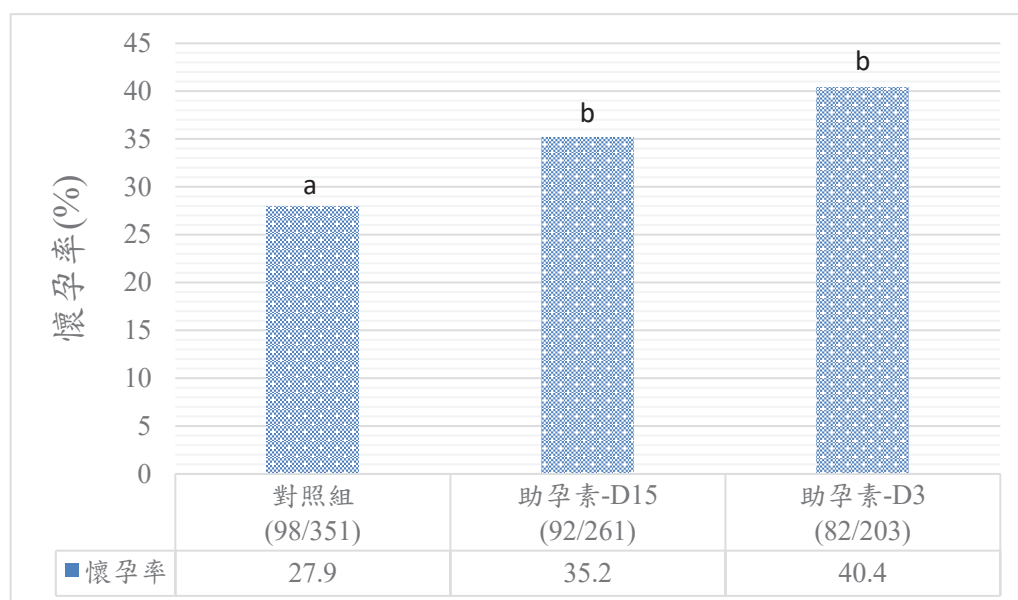
懷孕早期的助孕素

母牛早期胚胎的死亡可能是乳牛體內生產效率 (產乳 vs. 懷孕) 之限制因素所

導致。乳牛大多數受孕損失發生在懷孕的前 3 週，並且較低的受孕率與 AI 後之黃體期較低的 P_4 濃度有關，這是高產乳牛常見的情況。為了減少胚胎損失，在 AI 後用補充 P_4 的益處已有需多研究探討。然而較有趣的是 Garcia-Isperto and López-Gatius 在 2017 年的研究，比較在黃體早期 (AI 後第 3 至 5 天) 或妊娠識別 (pregnancy identification) (AI 後第 15 至 17 天) 補充 P_4 對高產乳牛繁殖性能的影響 (圖 1)。結果顯示，AI 後第 3 至 5 天補充 P_4 受孕率是一般無賀爾蒙處理之乳牛的 1.71 倍，而 AI 後第 15 至 17 天補充 P_4 受孕率是一般無賀爾蒙處理之乳牛 1.4 倍。兩者處理時間點之間未觀察到差異。比較特別的是在懷孕的母牛中，AI 後第 15 至 17 天補充 P_4 的母

牛分娩雙胞胎比例是其餘母牛的 2.5 倍 (圖 2)。此可能是在授精後第 15 至 17 天補充 P_4 ，這是母牛子宮內識別懷孕的關鍵時期，也是預計額外補充 P_4 有益的時期，顯著增加雙胞胎懷孕比率。總而言之，AI 後補充 P_4 對乳牛提升懷孕的有效性是無庸置疑的，但避免乳牛分娩雙胞胎造成難產等問題，建議於 AI 後 3 至 5 天補充 P_4 。

另有研究指出，低助孕素亦可能造成乳牛分娩雙胞胎的主要原因之一。當濾泡發育過程中 P_4 濃度較低時，兩個大濾泡的發育和雙排卵現象的可能性變高，因此導致母牛分娩雙胞胎 (Fricke, 2015)。相對的， P_4 越高，分娩雙胞胎的風險就越小。



▲ 圖 1. 為比較在黃體早期 (AI 後第 3 至 5 天) 或妊娠識別 (AI 後第 15 至 17 天) 補充助孕素對高產乳牛懷孕率的影響。對照組為無助孕素處理，N=351；助孕素-D15 為 AI 後第 15 至 17 天補充助孕素，N=261；助孕素-D3 為 AI 後第 3 至 5 天補充助孕素，N=203。a, b 為 $P < 0.05$ 。(Garcia-Isperto and López-Gatius, 2017)

掌握 GnRH 和 CIDR 應用時機

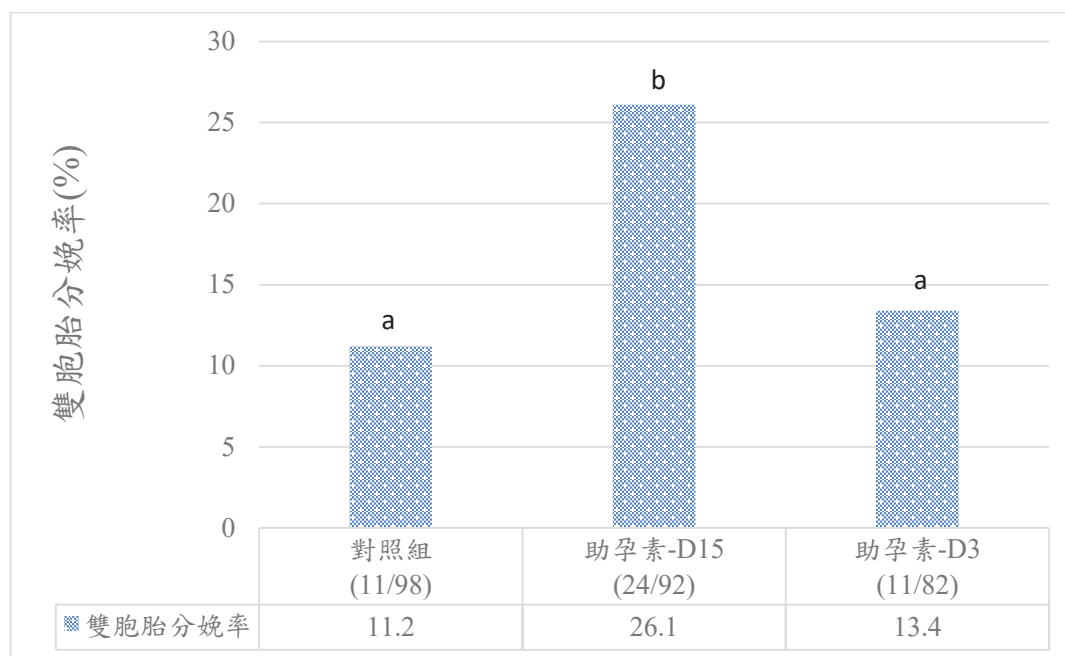
那麼可以做些什麼，來管理更好的牛隻體內黃體及生育能力呢？一、確定應用之牛群（是使用於泌乳牛、乾乳牛、女牛，還是分娩後之高產乳牛？）和應用時機（掌握牛隻的發情週期是處理濾泡期、黃體期？），實現這一目標的兩個重要工具是促性腺激素釋放激素（gonadotropin-releasing hormone, GnRH）和 CIDR（一種含有 P_4 的緩慢釋放器，可置於乳牛陰道內）。

用 GnRH 治療是一種安全且通常具有成本效益的引起排卵的方法（即增加助孕素），即使對無排卵奶牛也通常有效。當在關鍵時刻納入定時 AI 方案時，它可以非常有效地控制濾泡波模式並提供懷孕所需

的 P_4 。即使在主要依賴發情檢測的畜群中，GnRH 也可能在管理繁殖成功方面佔有一席之地。

使用 CIDR 可確保 P_4 存在於母牛體內。單個 CIDR 不會將黃體酮濃度提高到正常功能性黃體的典型濃度，但仍然有效。由於 CIDR 的成本和管理要求較高，它們可能最好有選擇地使用，針對無懷孕的乳牛和其他未在發情期發現或似乎沒有正常循環的問題乳牛。

最後，應該澄清的是循環中 P_4 濃度不應該總是很高。前列腺素治療後和 AI 前後， P_4 應該很低，這種變化對於繁殖成功至關重要。就目前乳牛場的經營管理， P_4 是一種非常重要的性類固醇激素，尤其對於高產乳牛應需要密切注意。



▲ 圖 2. 為比較在黃體早期（AI 後第 3 至 5 天）或妊娠識別（AI 後第 15 至 17 天）補充助孕素對高產乳牛雙胞胎分娩率之結果。對照組為無助孕素處理，N=98；助孕素-D15 為 AI 後第 15 至 17 天補充助孕素，N=92；助孕素-D3 為 AI 後第 3 至 5 天補充助孕素，N=82。a, b 為 $P < 0.05$ 。(Garcia-Ispuerto and López-Gatius, 2017)

參考文獻

- Berger, H., M. Lietzau, A. Tichy, and K. Herzog. 2017. Pregnancy outcome is influenced by luteal area during diestrus before successful insemination but not by milk production level. *Theriogenology* 104:115-119.
- Bisinotto, R. S. 2015. Progesterone supplementation during timed artificial insemination programs in dairy cows. *Dairy Cattle Reproduction Council Proceedings*.
- Denicol, A. C., G. Lopes Jr., L. G. D. Mendonça, F. A. Rivera, F. Guagnini, R. V. Perez, J. R. Lima, R. G. S. Bruno, J. E. P. Santos, and R. C. Chebel. 2012. Low progesterone concentration during the development of the first follicular wave reduces pregnancy per insemination of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 95:1794-1806.
- Fricke, P. M. 2015. Double vision: Management of twinning in dairy cows. *Proc. AABP Annual Meeting*.
- Garcia-Ispuerto, I. and F. López-Gatius. 2017. Progesterone supplementation in the early luteal phase after artificial insemination improves conception rates in high-producing cows. *Theriogenology* 90:20-24.
- Pereira, M. H. C., C. P. Sanches Jr., T. G. Guida, M. C. Wiltbank, and J. L. M. Vasconcelos. 2017. Comparison of fertility following use of one versus two intravaginal progesterone inserts in dairy cows without a CL during a synchronization protocol before timed AI or timed embryo transfer. *Theriogenology* 89:72-78.

當泌乳牛感覺“不舒服”時會告訴你

◎ 畜產經營組 張俊達、范耕榛 北區分所 王思涵



▲ 雖然泌乳牛在感覺不舒服時不能口頭告訴我們，但它們可以給我們身體暗示。

雖然泌乳牛在感覺不舒服時不能告訴我們，但牠們可以給我們身體暗示。產後牛群通常是患病或代謝紊亂風險最高的階段。這些疾病的產生，對於動物福利或是產乳量的收益都會帶來負面的影響。根據威斯康星大學麥迪森分校 (University of Wisconsin-Madison) 乳牛推廣團隊指出，當疾病的症狀被遺漏時，泌乳牛可能也經歷漫長的修復過程。

根據乳牛推廣團隊的說法，管理人員

應接受良好的培訓，以利於即早發現症狀。了解要尋找哪些徵兆可以幫助到管理人員在治療患病動物時做出更好的決定。而這些工作進行時，最重要的需要先了解「什麼是牛隻正常的狀況」威斯康星大學麥迪遜分校乳牛推廣團隊提供以下提示：

1. 知道健康乳牛的樣子外觀：健康的動物具有警覺性、反應靈敏並且熟知周圍環境。生病的動物往往會低著頭，耳朵下垂，眼睛呆滯，並且疲倦甚至懶得互相

碰觸鼻子聞嗅。情緒低落或感覺不適的泌乳牛對刺激的反應緩慢。

2. 眼睛：眼睛應該清晰、明亮、具警覺性。通常眼睛應該正好在眼瞼下方。眼睛凹陷是脫水的潛在跡象，而發紅或眼睛分泌物可能是呼吸系統疾病的跡象。眼睛凹陷得越深，脫水就越嚴重。如果眼球輕微退縮，顯示泌乳牛處於輕度脫水。如果眼睛凹陷，則顯示為中度脫水，如果眼睛嚴重凹陷到眼眶內，則認為泌乳牛嚴重脫水。

3. 耳朵：牛的耳朵功能類似氣壓錶 (barometer)。耳朵應該能靈活移動並表現出牛隻的好奇心。觀察耳朵的形狀並感受所帶來的訊息。生病的動物會有下垂的耳朵。這可能表明牛隻情緒低落、疼痛或發燒。耳朵溫暖時，泌乳牛通常感覺良好，耳朵發熱時可能會發燒；當耳朵溫度低時，牛隻應感覺不舒服或可能出現牛乳熱病、低血鈣或血液循環不良。

4. 鼻子：觀察是否有鼻涕或其他鼻竇感染的惡臭。白色、綠色、黃色或帶血的異常分泌物可能表示肺炎或酸中毒。當生病的牛未清理鼻子時，它們的口鼻會粘有飼料顆粒和鼻涕。檢查鼻孔也很重要，如果鼻孔乾燥可能表示有發燒的問題。觀察出氣體中是否有甜味、丙酮氣味或

酮體氣味，這是酮症的跡象。

5. 嘴巴：觀察泌乳牛的食慾，如果牛隻不進食或不咀嚼，則應加以標記並更仔細地檢查。除非天氣非常炎熱，泌乳牛應該會用嘴呼吸，張著嘴呼吸可以幫助它們降溫。

6. 糞便黏稠度：觀察糞便的黏稠度、外觀和氣味。由牛隻後方檢查泌乳牛的外陰和尾巴是否有異常糞便沾黏。如果糞便太稀而不能堆成一坨，看起來幾乎是黑色的，或者有惡臭，這可能表明存在疾病或瘤胃功能不佳。

7. 外陰分泌物：觀察外陰是否有分泌物。產後 2 週內發現陰道分泌物是正常的。然而，暗紅色和惡臭的陰道分泌物是不正常的，是子宮感染或胎衣滯留的症狀。若胎衣在 12 小時後才看見都被視為“胎衣滯留”，應立即處理。

8. 乳房：觀察並觸診泌乳牛的乳房是否有腫脹或不對稱等異常情況，這可作為判斷乳房炎的徵兆。過度的乳房腫脹顯示需要修正乾乳牛時期飼養內容，並且也顯示泌乳牛可能沒有得到足夠的運動量。乳房的飽滿度和產乳量也是泌乳牛採食情況的一個指標。不飽滿的乳房通常是代謝問題或疾病的徵兆。若有嚴重或長

時間的水腫也應記錄。

9. 心率：正常心率為每分鐘 60 至 70 次，呼吸速率為每分鐘 30 次。較高的心率或呼吸率可能表示出現熱緊迫、發燒或肺炎。

10. 瘤胃飽滿度：觀察泌乳牛側面瘤胃飽滿的情況，觀察泌乳牛是否有花時間反芻。如果泌乳牛似乎沒有足夠的瘤胃內容物且沒有採食足夠的飼糧，表示牛隻可能正在生病。瘤胃飽滿的一個例子是觀察臀部前的倒三角形。瘤胃若是空的，會在此區域出現凹陷。瘤胃飽滿度好的母牛通常在左側會有膨脹的現象。

11. 反芻：配備反芻項圈的農場應監測反芻時間。產後 5 至 7 天，產後泌乳牛每天應至少反芻 450 分鐘。

12. 泌乳量：在一定的泌乳天數之間發現泌乳量下降表示泌乳牛可能未有足夠進食，同時牛隻正可能帶有感染疾病或出現代謝障礙。比較這頭泌乳牛每天的產乳量，並將該牛隻的產乳量與其同欄的夥伴進行比較。產後泌乳牛在產犢後每天應增加 0.23 至 0.45 公斤 (0.5 至 1 磅) 的產乳量。

藉由牛隻的身體暗示，了解牛隻何時可能有感覺不舒服的跡象，將有助於防止牛隻的病情惡化。一定要密切關注最近剛分娩的泌乳牛，並在必要時對牠們進行治療。

參考來源：

<https://www.dairyherd.com/news/dairy-production/cows-will-tell-you-when-theyre-feeling>

胖瘦一瞬間～自動感知乳牛體型評分系統

◎ 北區分所 葉亦馨、楊明桂、蕭振文、涂柏安

前言

在牧場經營中，牛隻體型變化的監控是不可或缺的一環。牛隻在分娩期及泌乳初期屬於能量負平衡的狀況，若牛隻能在各個階段達到理想的體型評分 (body condition score, BCS)，將能減低與避免在各生產階段發生問題，或是在產後出現代謝性疾病，例如脂肪肝、酮病、乳熱病、乳房炎、蹄病、第四胃異位甚至繁殖障礙等。受過專業訓練的牛隻 BCS 觀測人員，以肉眼方式進行牛隻 BCS 判定，可即時且便利的藉由現場 BCS 評定結果，做為判定乳牛營養狀態與能量儲存的重要指標，進一步判斷牛隻在當下是否獲得足夠之能量提供，但觀測人員以肉眼方式進行牛隻 BCS 判定的缺點是其評分結果較為主觀，且觀測人員需較長時間的養成訓練，方有能力進行相關評分。

自動感知乳牛體型評分系統

畜產試驗所北區分所研發自動感知乳牛體型評分系統，取代過去透過觀測人員

以人力肉眼進行評斷的方式，第一部分是訓練所偵測到之影像是否包含乳牛完整臀部區塊的模型，為配合專業觀測人員 BCS 評分方法與角度，影像量測模組建置於乳牛擠乳區後方出口通道，從牛隻的左後方約 45 度角，高度約 190 公分處架設攝影機 (圖 1)，每日上午及下午擠乳的時段，乳牛在完成擠乳後經過出口通道時，經由攝影機即時自動拍攝乳牛臀部區域形狀 (圖 2)，取得乳牛體型特徵影像，進入設置於北區分所之影像處理伺服器進行判識與訓練。

首先需將定點攝影機錄下的乳牛影片轉換成單張的圖片，剔除過濾模糊不清影像，再挑選出清晰影像進行「是否有完整臀部區」的判識 (圖 3)，然後進行有效圖像 (Positive Image)/ 無效圖像 (Negative Image) 的標籤，並建立有效數據集 (Positive Dataset)/ 無效數據集 (Negative Dataset)，再將兩個數據集整合進行乳牛臀部區塊的辨識模型訓練。

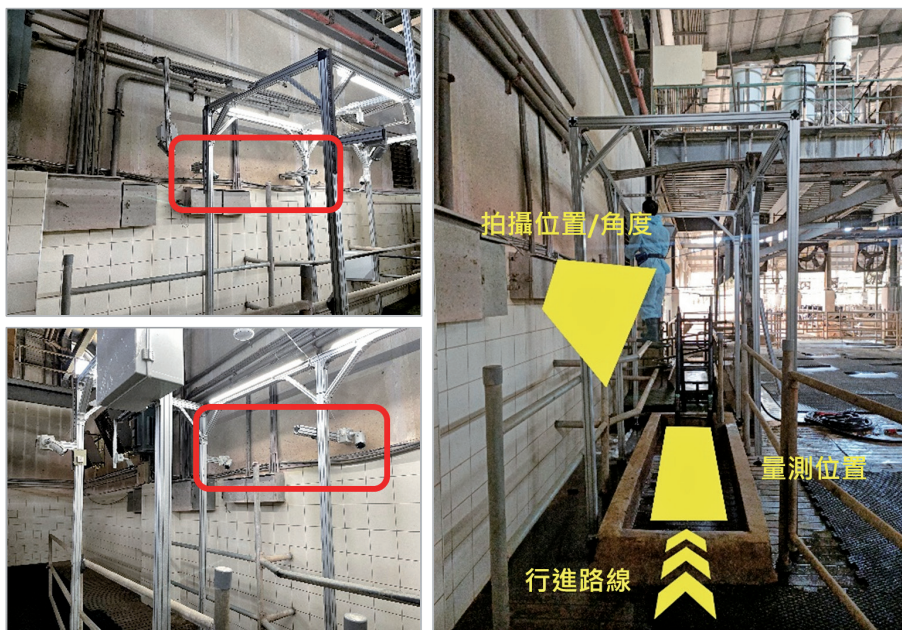
第二階段訓練是對第一階段找出的臀

表 1、體型評分分數與胖瘦度對應。

1 分	2 分	3 分	4 分	5 分
非常瘦	瘦	一般體型	胖	肥胖

部區塊(腸骨翼與坐骨結)特徵,配合BCS評分參考標準(圖4)與專家提供的BCS評定結果(圖5),進行人工比對並建立乳牛臀部(V、U、平坦U)影像辨識標記資料,

將其作為標籤資料集進行深度學習模型訓練,最後將兩個階段訓練完成的模型整合,形成完整的一套乳牛體型評分系統(圖6),即時獲得BCS評分結果(圖7)



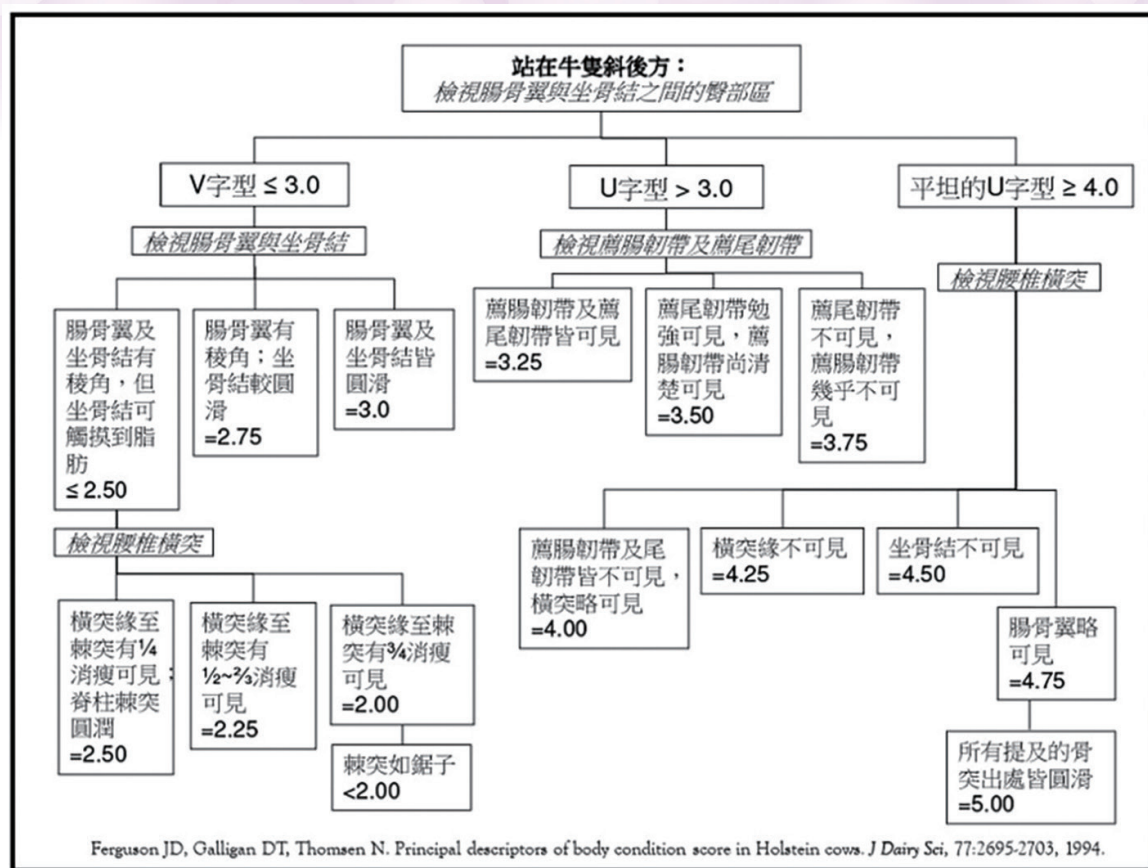
▲ 圖 1. 乳牛體型量測系統建置地點實景圖。



▲ 圖 2. 拍攝乳牛臀部區域形狀。



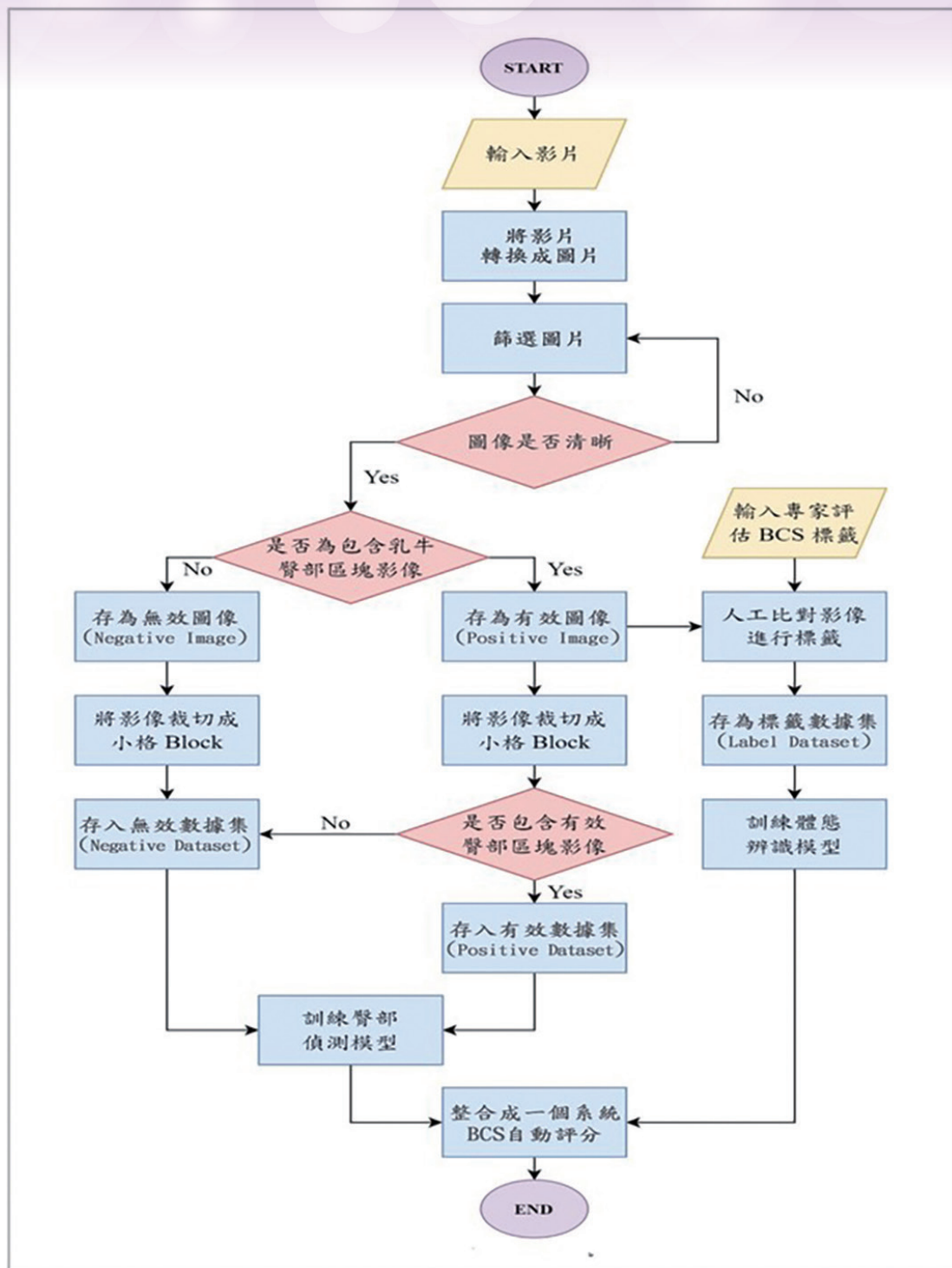
▲ 圖 3. 完整臀部區的判識。



▲ 圖 4.BCS 評分參考標準。



▲ 圖 5. 專家標註。



▲ 圖 6. 乳牛體型評分模型流程圖。



▲ 圖 7. 自動 BCS 評分。



▲ 圖 8. 自動感知乳牛體型評分系統平台。

系統判識成果

乳牛體型量測系統經過訓練集訓練後，使用從未測量過 BCS 的牛隻進行驗證，結果顯示，自動評分系統之結果與專家評分結果一致，準確率為 93.75%。使用影像自動感知判識作為乳牛體型 BCS 評分，穩定性及準確率高於傳統觀測人員現場以肉眼的方式。使用影像自動感知判識也可以數位化先前的評分結果 (圖 8)，未來或許將可能作為乳牛體型量測與評分的指標。

結論

在每日自動監控牛隻體型的情況下，

可以即時觀察到乳牛體態細微變化，進而採取飼養照護策略擬定參考，幫助牧場改善牛群健康、繁殖成績及減少疾病治療費用，並生產健康營養的高品質牛乳，快速且無需人為介入，達成符合乳牛健康管理與動物福祉的目標。

參考文獻

謝睿純、莊士德。2014。課程投影片。

Ferguson J. D., D. T. Galligan, and N. Thomsen. 1994. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. J. Dairy Sci. 77:2695-2703.

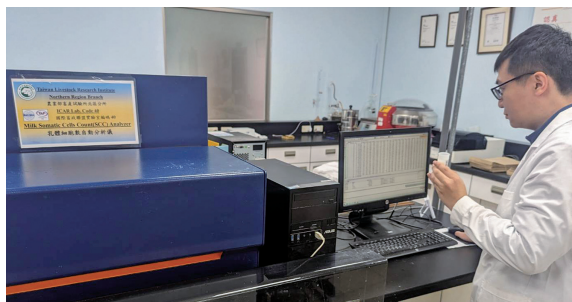
乳協的產業服務功能

◎ 社團法人中華民國乳業協會

中華民國乳業協會以「聯合全國乳牛飼養業者及從事乳品加工廠商與專家、學者共同促進全國乳業發展」為宗旨，會員涵蓋政府人員、酪農、乳品加工業者、相關學術研究者及所有關心乳業發展者，旨在促進臺灣乳業從原料品質的精進、加工技術的提升、到消費者的安心飲用，業務包括服務酪農、提升加工技術、政策法令宣導及為消費者把關，促使臺灣乳業與時俱進、永續經營！

◎辦理乳牛群性能改良（DHI）計畫：

112年應辦理DHI測乳190,000頭次，至10月31日實際測乳總頭數187,466頭次，每月平均18,747頭，年度目標達成率98.7%，依目前進度至12月底可望超出年度目標。



▲中華民國乳業協會專業的牛乳實驗室每年辦理DHI檢測近20萬頭次，肩負國家級乳品檢驗的重責大任。

◎辦理4場次「精進家畜保險業務」說明會：

乳業協會於112年4月20日、6月8日、6月29日及7月4日假花蓮瑞穗酪農產銷班會、屏東萬丹公所、臺中外埔酪農產銷班會及新竹酪農產銷班會辦理，分別邀請農業部岳佩瑩技正、廖唯喆技正及戴珮珊小姐擔任講師，向酪農說明「精進家畜保險業務」，確保酪農權益並加強對食安的把關，期推動乳牛100%納保，4場次合計172人次與會。



▲農業部廖唯喆技正赴屏東酪農區向酪農說明精進家畜保險業務，期能推動乳牛100%納保，保障酪農權益及加強食安把關。



▲農業部戴珮珊小姐向酪農說明農業部加碼補助乳牛保險新措施。

◎辦理 4 場次「乳牛應用資訊精準管理講習」：

乳業協會於 112 年 10 月 18 日、25、27 日及 11 月 7 日分別假桃園市養牛協會、新竹縣新埔酪農產銷班、畜產試驗所及臺南市鹽水區農會辦理「乳牛應用資訊精準管理講習會」。

桃園場次邀請畜試所北區分所廖曉涵助理研究員講授「乳牛場生產作業機器人」、新竹場邀請中國文化大學陳筱薇助理教授講授「乳牛轉換期飼養分娩前後酮症之預防與治療」、畜試所場次邀請畜試所北區分所李佳馨助理研究員講授「乳牛場生產作業機器人」、南鹽水場次由前中興大學范揚廣教授講授「面對進口乳與成本高漲臺灣酪農的應對之道」，范揚廣教授關心 2025 年台紐貿易協定全面生效後可能對國內酪農造成衝擊，特安排此題指導酪農朝降低成本的方向經營。



▲文化大學陳筱薇助理教授講授向新竹酪農說明乳牛轉換期飼養分娩前後酮症之預防與治療。



▲前中興大學范揚廣教授說明「面對進口乳與成本高漲臺灣酪農的應對之道」。

◎辦理 3 場次「農村社區畜牧場環境改善及資源利用」講習會：

乳業協會於 112 年 6 月 14 日、7 月 3 日及 10 月 30 日分別假嘉義民雄酪農產銷班會、桃園市養牛協會及雲林縣乳牛生產合作社辦理 3 場次「農村社區源頭減廢及資源利用」。

為因應淨零排放的全球化議題，嘉義場邀請農業部畜產試驗所程梅萍副所長主講「淨零排放與污染防治」、雲林場則邀請農業部改制後新成立的氣候治理科陳佳萱副研究員講授「農業淨零推動策略與畜牧業減碳措施」，讓酪農瞭解淨零排放的議題及產業可以為減碳所做的努力；另桃園場則邀請行政院環境保護署講授「養牛業空氣污染防治」及中山大學環工所周明顯教授主講「養牛場異味防制」。



▲為因應淨零排放的全球化議題，乳業協會特邀請農業部畜產試驗所程梅萍副所長向酪農戶說明畜牧場的淨零排放與污染防治。



▲農業部氣候治理科陳佳萱副研究員於雲林講授「農業淨零推動策略與畜牧業減碳措施」。



▲中山大學環工所周明顯教授教導桃園酪農戶如何做養牛場異味防制。

◎辦理 7 場次重要境外動物傳染病防治講習會：

乳業協會於 112 年 6 月 12、13 日、7 月 7 日、9 月 7 日、10 月 11、13、30 日分別於嘉義市、彰化秀水、嘉義六腳、苗栗造橋、屏東萬丹、高雄橋頭、雲林崙背，辦理 7 場次「重要境外動物傳染病防治講習會」。

7 場次分別邀請國立屏東科技大學獸醫系李旭薰副教授、劉世賢副教授、吳永惠名譽教授及嘉義縣家畜疾病防治所林珮如所長等，針對牛結核病的症狀、控制、清除、預防與防治政策做詳細的說明。



▲屏科大獸醫系劉世賢副教授，一再提醒酪農戶注意牛隻的移動。



▲屏科大獸醫系吳永惠教授向雲林酪農說明 TB 的防病措施。



▲第一線協助酪農對疾病進行把關的嘉義縣家畜疾病防治所林珮如所長，向酪農說明目前牛結核病的防治重點。

◎辦理 12 場次重要動物傳染病防治專家現場訪視

專家現場訪視重要動物傳染病防治，乳業協會於 8 月 15 日起邀請國立屏東科技大學獸醫系李旭薰副教授及畜產試驗所北區分所陳小明助理研究員（獸醫師）訪視屏東縣、臺南市、新竹縣、桃園市等地酪農，說明牛結核病防治防治作為。

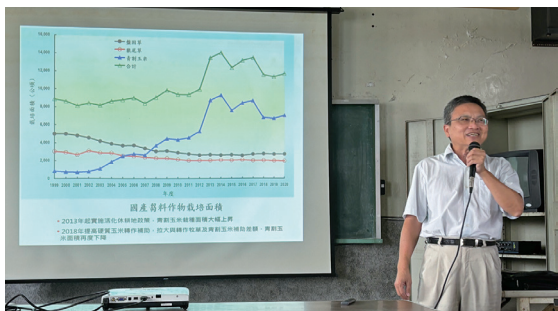


▲為牛結核病的防治，乳業協會特邀獸醫出身的畜產試驗所北區分所陳小明助理研究員逐戶拜訪酪農，進行一對一說明。

◎辦理 2 場次「蜀料作物類輔導大專業農擴大經營規模及集團栽培」講習會：

乳業協會於 112 年 10 月 11 日及 10 月 27 日分別假屏東萬丹生乳合作社及農業部畜產試驗所辦理 2 場次「芻料作物類輔導大專業農擴大經營規模及集團栽培」講習會。

屏東場邀請農業部畜產試驗所南區分所陳嘉昇分所長主講「酪農國產芻料調製利用」，教導酪農如何調製及利用國產芻料，提升泌乳效能及降低生產成本；臺南場邀請農業部畜產試驗所飼料作物組林正斌組長主講「農副產品芻料化及乳牛飼糧上之應用」，教導酪農如何利用農副產品作為乳牛飼糧之應用，提升泌乳效能及降低生產成本，以增進國產乳業競爭力。



▲為協助酪農使用國產芎料降低生產成本，乳業協會特邀請農業部畜產試驗所南區分所陳嘉昇分所長主講酪農國產芎料調製利用。



▲農業部畜產試驗所飼料作物組林正斌組長主講農副產品芻料化及乳牛飼糧上之應用。

◎辦理 40 場次牛乳友善生產系統現場輔導：

農業部委託乳業協會辦理牛乳友善生產系統現場輔導，協助乳牛牧場申請動物福祉相關標章，聘請中國文化大學陳筱薇助理教授、中興大學林怡君助理教授、中興大學洪福良博士擔任輔導專家，向各別酪農戶逐一檢視「台灣乳牛場動物福利評分制度」之相關規定，並針對可能無法得分的項目向酪農戶提出改善建議。



▲中興大學林怡君助理教授逐項向酪農說明動福標章評分制度。



▲乳業協會邀請中興大學洪福良博士（左）實赴酪農戶協助乳牛牧場申請動物福祉相關標章。

◎辦理 6 場次節能減碳輔導：

為協助畜牧場減少不必要的能源浪費，乳業協會邀請工研院節能減碳專家王茂榮博士於 112 年 9 月 8 日前往臺南佳里、柳營，10 月 24 日前往臺中后里及新竹口湖，分別將 6 家畜牧場的電費單製成 EXCEL 表格向酪農說明其用電情況，且實赴牧場檢視其用電設備的運作情形，並於 112 年 10 月 25 日假新竹班會就先前訪視的各家酪農戶用電情況加以匿名分析，從各家的省電及浪費電的情況教導酪農場如何聰明省電費。



▲節電專家王茂榮博士向酪農戶及酪農戶的水電師傅說明可以改善用電的方向。



▲王茂榮博士將數據做成 EXCEL 表格，教導年輕一代酪農自行代入相關數據，檢視用電是否異常。



▲王茂榮傳授「酪農場如何聰明省電費」！

◎辦理 112 年「DHI 輔導員培育與能力精進訓練」：

乳業協會於 112 年 10 月 31 日假農業部畜產試驗所北區分所辦理 112 年「DHI 輔導員培育與能力精進訓練」，邀請北區分所施意敏博士主講「因應氣候變遷的農業資源循環再利用—狼尾草養菇又養牛」、「乳牛智慧餵飼自動化設備之經濟效益評估」，北區分所李國華博士主講「應用熱影像辨識技術監測乳牛健康之研究」，對本會 DHI 輔導員相關智識助益極大，感謝北區分所蕭振文分所長及王勝德副分所長蒞臨會場關心上課情況。



▲農業部改制後由原彰化種畜繁殖場王勝德場長榮任畜產試驗所北區分所副所長。



▲乳業協會方清泉秘書長頒發感謝狀給擔任本會輔導員教育訓練講師的北區分所施意敏博士。

◎辦理 112 年「產學研乳業研習活動」：

乳業協會於 112 年 11 月 14-15 日假劍湖山飯店辦理 112 年「產學研乳業研習營」，邀請農業部畜產試驗所黃振芳所長主講「創新研發與乳業永續發展」、美國穀物協會盧智卿代表主講「美國永續農業與減少乳牛碳排的營養管理」、愛加倍乳業諮商顧問陳淵國博士主講「回歸自然的犢牛哺乳與餵飼模式」、財團法人食品工業發展研究所團隊主講「國產乳業升級路徑：解鎖鮮乳新定位與生乳新運用」、慢慢弄乳酪坊陳淑惠乳酪師主講「臺灣的起司與酪農的未來」、農業部獸醫研究所郭舒亭助理研究員說明「牛流行熱不活化油質疫苗接種宣導及使用」，共逾 200 名酪農、乳廠代表及產學研專家與會。感謝立法院洪申翰委員及吳奕柔助理、農業部畜牧司李宜謙副司長、草食產業科馮一鉞科長、岳佩瑩技正及陳蕙婷技士特撥冗到雲林參加會議。

為感謝立法院洪申翰委員長期以來因應乳業受貿易自由化衝擊，協助酪農向農業部溝通及提出建言，乳業協會特藉由 200 餘位乳業界人士參與的現場，頒發感謝狀予洪申翰委員，感謝其為本土乳業的永續經營盡心盡力，並特聘洪委員為乳業協會顧問。



▲立法院洪申翰委員長期關心乳業永續經營的議題，並特撥冗前往 112 年產學研乳業研習活動，傾聽酪農的聲音。



▲農業部草食產業科馮一鉞科長向酪農說明農業部乳牛輔導轉型升級方向與措施。



▲感謝產官學界長官、貴賓踴躍參與乳業協會一年一度的產學研研習活動。

酪協的產業服務功能

◎ 中華民國酪農協會

酪協秉持服務產業宗旨，以健康、效率、永續經營為產業目標，承蒙各級長官、學者專家的支持與輔導，因應社會之變化，協助酪農戶，特聘多位相關專業人士及常年法律顧問（區域）成為協會諮詢對象，有效提升服務品質與增加服務內容。

酪協為提升產業效率、創造利潤、永續經營

壹、酪農二代接班實務交流訓練營

有鑑於酪農產業目前經營困境，許多酪農場面臨接班斷層問題，原因不外乎現任經營者因自身飼養經驗模式，不忍第二代接班者延續自己的辛苦，亦或下一代有更好的發展，意即酪農牧場的專業分工及人力分配與E化程度需有系統調整與建置。藉由訓練營安排之課程，讓第二代接班人了解建置牧場的完整過程，以及管理實務與理論，立足現在，放眼未來，以達永續經營及最大效益。

本會於112年10月3日～10月4日假臺南市白河區關子嶺新紅葉山莊辦理兩天一夜之「二代接班酪農實務交流訓練營」，開訓時由本會吳進隆秘書長為參與訓練之學員致詞勉勵，並邀請本會顏志輝顧問、陳淵國博士、莊士德教授與台灣動物社會研究會彭莉萍研究員，分別以「牧場實務經營管理」、「奶牛牧場精準營養管理理論與實務案例研討」、「牛隻疾病管理及預防」及「動物福利法規及牧場認證」，最後本會吳進隆秘書長再以「人際關係・溝通技巧漫談」等講題對此次參加學員授課。

活動尾聲由本會吳進隆秘書長頒發結業證書及獎品，獎勵參加學員的優異表現。



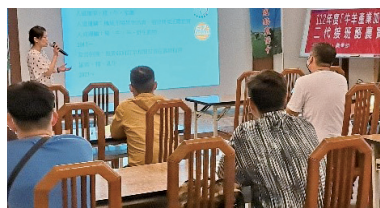
▲本會顏志輝顧問上課一隅。



▲陳淵國博士上課一隅。



▲中興大學莊士德教授上課一隅。



▲台灣動社研究會彭莉萍研究員上課一隅。



▲本會吳進隆秘書長上課一隅。



▲吳進隆秘書長頒發結業證書。

貳、酪農產業 • 感恩回饋喝鮮乳活動

本會分別於 112 年 10 月 23 日及 10 月 31 日，前往嘉義縣鹿草鄉各國小與臺南市河東國小及法務部調查局嘉義市調查站、國防部軍事安全總隊雲嘉工作站、嘉義憲兵隊與移民署嘉義縣（市）專勤隊辦理酪農產業回饋鄉里及慰勞、敬軍和鮮乳推廣活動。



▲河東國小賀國剛校長致贈感謝狀。



▲本會李恂潭理事長與小朋友合照，後排中立者：本會李恂潭理事長，後排中立者左一：嘉義縣黃惠汝議員，後排中立者右一：鹿草鄉嚴瑜卿鄉長，後排中立者右二：鹿草國小陳振興校長，後排中立者右三：本會吳進隆秘書長。



▲鹿草國小陳振興校長致贈感謝狀。



▲後塘國小蔡志榮校長致贈感謝狀。



▲中立者：嘉義市調站副主任，中立者左一：嘉義市調站秘書，中立者左二：本會吳進隆秘書長，中立者左三：本會王佑洲專員。



▲中立者：嘉義後備指揮部溫俊晏指揮官，中立者左一：嘉義後備指揮部吳昇曜政戰處長，中立者右一：本會吳進隆秘書長，中立者右二：本會王佑洲專員。



▲中立者：本會吳進隆秘書長，中立者左一：嘉義市專勤隊隊長，中立者左二：嘉義縣專勤隊隊長，中立者左三：嘉義市調查官，中立者右一：本會黃雅鈺專員，中立者右二：嘉義縣調查官。



▲中立者：嘉義憲兵隊吳水盛隊長，中立者左一：本會王佑洲專員，中立者右一：本會吳進隆秘書長，中立者右二：軍事安全總隊雲嘉工作站組長。

參、高中職學校牧場實務講習及產業徵才活動

本會於 112 年 9 月 22 日，假國立台南大學附屬高中辦理「高中職學校牧場實務講習及產業徵才活動」，此次活動由本會顏志輝顧問以「綠盈牧場多元發展經驗分享」為主題做專題演講，讓學府教育與牧場實務工作得以結合，培育新一代青年酪農之專業素養，以達學以致用之效。



▲本會吳進隆秘書長致詞。



▲顏志輝顧問上課一隅。

肆、中華民國酪農協會第八屆第九次理監事聯席會

本會於 112 年 9 月 19 日 (星期二) 上午 10:30 假嘉義市一葉餐廳會議室召開第八屆第九次理監事聯席會，由本會理事長李恂潭與林憲明監事長共同主持。

會中列席來賓農業部畜牧司岳佩瑩技正；農業部畜產試驗所林正鏞組長、范耕臻股長；農業部畜產試驗所北區分所王思涵主任；農業部獸醫研究所黃春申研究員；屏科大獸醫學系吳永惠名譽教授；首席顧問洪長進先生、顧問顏志輝先生、顧問李良彥先生蒞臨指導。

會後進行餐敘聯誼，酪農朋友情感交流、經驗分享並在和諧愉快的時光中圓滿結束。



▲李恂潭理事長致詞報告。



▲林憲明監事長致詞報告。



▲農業部畜牧司岳佩瑩技正致詞。



▲畜產試驗所林正鏞組長致詞。



▲畜產試驗所北區分所王思涵主任致詞。



▲農業部獸醫研究所黃春申研究員致詞。



▲本會吳進隆秘書長業務報告。



▲會議一隅。

伍、各級單位訪視拜訪

本會為提升臺灣酪農戶飼養技術及牛群管理之技能，降低酪農牧場生產成本，增進我國乳業競爭力。更為減低境外因素的干擾，積極與國安、檢調、海巡單位保持良好的互動關係。

以上單位亦常至會拜訪，與本會吳秘書長意見交流，使其了解酪農產業的經營現況，以達產業之永續經營。

陸、本會推動酪農產業輔導業務

本會為輔導推動國內酪農產業朝向健康、效率、永續經營，茲將所辦理酪農產業輔導業務說明如下：

一、輔導酪農建立現代化經營模式，降低生產成本：

- (一) 輔導乳牛合作社或產銷班共同採購資材。
- (二) 辦理各式教育訓練，包括青年酪農研習營、牧場專業經理人培訓班等，提升酪農經營效率。
- (三) 成立技術輔導諮詢體系，委託具繁殖生理、獸醫等專長之專家學者，透過酪農產銷班提供全方位技術諮詢服務，藉由個案現場訪視，協助酪農解決問題。

二、加強宣導及輔導牧場：

- (一) 提升牧場管理技術，利用 e 化資訊，增加記憶體參考資料，加強自主管理含自主防疫教育宣導，降低耗損。
- (二) 對進口液態乳的品質、數量、價位，配合相關單位監控，適時反映，作為政府施政參考資料，鞏固本國酪農戶，永續經營的安定性。
- (三) 環保署法規規範，良善政策的推動，配合協助執行宣導教育。
- (四) 國產鮮乳有效率的宣傳，對不利言論的批判，必須能適時正確回應。
- (五) 牧場經營雇傭關係法令教育宣導。
- (六) 輔導酪農聯誼會及產銷班之教育訓練與產業技術交流等培育年輕專業活動力。

透過牛隻動物福利推廣座談會帶動、教導酪農 - 無論是經濟動物的人道飼養仰或是法令議題，落實全民動物保護之理念。

發行人：蕭振文

總編輯：涂柏安

編輯委員：王翰聰、吳建平、李國華、王思涵

網路編輯：林德育、賴永裕、汪秀枝

執行秘書：楊明桂、葉亦馨、郝淑蕙

發行機關：農業部畜產試驗所北區分所

電話：037-911693

傳真：037-911700

E-mail: journalofcow@gmail.com

網站：www.angrin.tlri.gov.tw

局版抬至字第10760號

排版印刷：仕衡廣告印刷輸出中心(03-5308261)

歡迎來稿

- 1.本刊內容分為酪農專欄、DHI 報導、要聞集錦、專欄報導、學術園地等五項，本刊原地公開(刊載網址<https://www.angrin.tlri.gov.tw/cow/dhi.htm>)，凡與上述有關的稿件，均受歡迎。
- 2.本刊篇幅有限，敬請精簡文字，專題報導以不超過3,500字為原則，其他文稿以不超過2,000字為原則，唯特約稿不在此限。
- 3.來稿請依「酪農天地推廣期刊稿約格式」，如有插圖請用白紙黑筆繪妥，以便製版，圖文應符合學術與法律規定，文責由作者自負。
- 4.來稿作者、請示真實姓名、住址、服務機關、職稱、E-mail 或傳真，及聯絡電話。
- 5.若著作人投稿於本刊經收錄後，版權屬發行單位畜產試驗所所有，著作人同意授權本刊得再授權國家圖書館或其他資料庫業者，進行重製、透過網路提供服務、授權用戶下載、列印、瀏覽等行為。並得為符合各資料庫之需求，酌作格式之修改，本刊不負涉及智慧財產權之法律責任。
- 6.來稿請寄：苗栗縣西湖鄉五湖村埤頭面 207-5 號(酪農天地投稿)

※訂閱者通訊處變更，請通知本社更正※

GPN : 025298890036

ISSN : 1605-6914



9 771605 691009

定價：每期40元

