

出國報告

出國類別：其他

「國際畜政聯盟 (ICAR) 之會員國科技會議暨國際種公牛協會研討會 (Interbull Conference)」視訊報告

服務機關：行政院農業委員會畜產試驗所

姓名職稱：黃振芳所長

蕭振文研究員兼組長

會議時間：民國110年04月26日至110年04月30日

報告日期：民國110年06月30日

摘要

國際畜政聯盟 (International Committee for Animal Recording, ICAR) 係 1901 年於法國成立之國際性組織，並於 1951 年成為國際性非政府組織 (International Non-Government Organization, INGO)，主管畜禽出生登記及產銷規範。畜產試驗所於 2010 年底奉行政院農業委員會指派，代表我國以 Taiwan 名義申請加入 ICAR，並於 2011 年 1 月成為該組織第 51 個正式會員國。「2021 年 ICAR 會員國會議暨國際種公牛協會研討會 (Interbull Conference)」(視訊會議) 在荷蘭利瓦頓市 (Leeuwarden) 舉辦，該地為菲士蘭 (Friesland) 省會，曾因培育荷蘭牛並在 19 及 20 世紀大量出口黑白花荷蘭牛而成為全球荷蘭乳牛的根據地，2021 年 ICAR 在此舉辦大會，不僅是例行會議，更具有古老傳統迎接光明未來之意涵，也代表乳牛業的成功創新研發與快速應用，有助於酪農提升生產效率和永續性。由於目前全球新冠肺炎疫情嚴峻，本次會議採視訊方式進行。畜產試驗所黃振芳所長為我國 ICAR 代表，帶領蕭振文研究員兼組長參加 4 月 26 日至 30 日的視訊會議。

本次會議之中心議題為「循環經濟及其對動物表現紀錄的影響和挑戰」。議程如下：

4 月 26 日：編號 1 會議主題為「動物福祉工作坊」，講題為開發符合乳牛動物福祉的健康指標、乳業先進國家分享執行乳牛福祉計畫以提升酪農收益的經驗等。編號 2 會議為 Interbull 之開放研討會，主題為「各國與國際間在乳牛遺傳及基因組評估之創新」。

4 月 27 日：編號 5 會議主題為「動物標識」，講題為 ICAR 在動物標識上的服務 – 指南、測試、認證及驗證等。編號 6 會議主題為「牛乳分析研討會 1 – 從牛乳分析獲得價值」。編號 7 會議主題為「資料分析 – 新的分析技術讓牧場更好」。編號 8 會議主題為「支持循環經濟：它如何影響乳牛育種目標？」，講題為支持循環生產系統的乳牛、記錄商業牛場飼料採食量以育成高飼效且健康的乳牛等。編號 9 會議主題為「牛乳分析研討會 2 – 從牛乳分析創造附加價值」。

4 月 28 日：由 ICAR 主席 Daniel Lefebvre 主持會員大會，報告 ICAR 各項提案、營運收支等獲得大會討論通過，同時進行頒獎、選舉新的理事及幹部等，會中也宣布將於 2022 年 5 月 30 日至 6 月 3 日在加拿大蒙特婁 (Montral) 舉辦 ICAR 會員國科技會議，2023 年 ICAR 會議亦預定於西班牙托雷多 (Toledo) 舉辦，本次 ICAR 大會順利完成。同日編號 12 之 Interbull 大會及演講，議題包括 (1) 循環力、永續發展目標及如何讓乳業成為解決問題的方案，(2) 畜牧與永續糧食系統，(3) 對氣候敏感的荷蘭乳業 – 至 2030 年朝碳中和的牧場發展及 (4) 酪農對循環農業的觀點等。

4 月 29 日：編號 14 會議主題為「小型反芻動物的韌性和效率」。編號 15 會議主題為「支持循環經濟的管理工具：畜群的實際應用」。編號 16 會議主題為「新的測乳方法與服務」。編號 17 會議主題為「資料治理 – 測乳組織如何進行酪農資料的管理？」。編號 18 會議主題為「區塊鏈是您資料安全和資料交換的解

答嗎？」，講題為農業食品區塊鏈技術、美國乳業大腦計畫 – 以資料整合及應用改善牧場決策等。編號 19 場會議主題為「測乳工作坊：測乳管理的現代工具」。編號 20 及 21 場會議分別為 Interbull 商務會議及 ICAR 閉幕會議。

4 月 30 日：編號 22 會議為「國際種公牛協會公開會議 – 各國及國際間在遺傳與基因組評估上的創新」，講題為乳牛飼料採食量之基因體預測以提升飼料效率等。

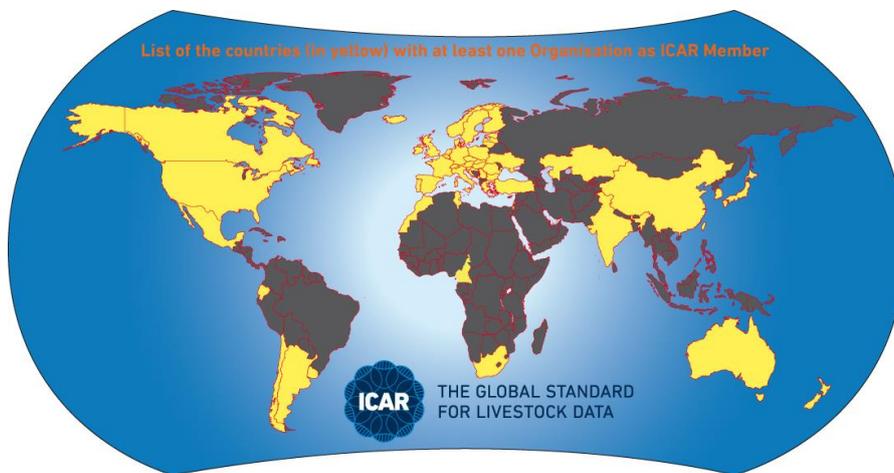
本次會議是 ICAR 及 Interbull 第 1 次以視訊會議方式辦理大會，會議各議題之演講內容均事先請演講者錄影並放置於大會網站上供參加者流覽，正式會議時由會議主持人介紹演講者並放映預錄演講影片，結束後再進行視訊討論及與提問，議程相當緊湊。本次會議我方代表黃振芳所長及蕭振文研究員兼組長全程參加視訊會議，會議內容除討論現有乳業測乳相關創新研發技術與議題外，更熱烈討論包括各國乳牛動物福祉制度、乳業與循環經濟的關係、新的測乳方法與服務項目、數據治理、區塊鏈未來應用潛力與挑戰等前瞻性議題，這些重要新興議題相當值得臺灣乳業與畜產業學習參考，同時供產、官、學、研作為研提未來科技計畫之依據，俾協助產業發展及建立符合國際組織規範之重要產業標準。

目次

壹、目的	5
貳、過程	6
參、心得	7
一、國際畜政聯盟組織架構及服務功能	7
二、2021年 ICAR – Interbull 視訊研討會	8
肆、建議事項	40
伍、附錄	42
一、有關國際畜政聯盟資料	42
二、ICAR 會員國科技會議暨 Interbull 視訊研討會議議程及專題演講 題目	46

壹、目的

國際畜政聯盟 (International Committee for Animal Recording, 簡稱 ICAR) 成立的宗旨是建立全球標準化的畜產資訊，亞洲地區會員國 (加入順序) 僅有以色列、土耳其、印度、日本、韓國、臺灣、俄羅斯、中國、烏克蘭等 9 個國家，ICAR 目前有來自 60 個國家超過 120 個會員所組成。ICAR 理事會主席自 2020 年起是由加拿大代表 Daniel Lefebvre 擔任。我國用 Taiwan 名稱申請加入 ICAR 成為第 51 個會員國。畜產試驗所黃振芳所長為我國 ICAR 代表，帶領蕭振文研究員兼組長參加 4 月 26 日至 30 日在荷蘭舉辦的「2021 年 ICAR 會員國會議暨 Interbull 視訊研討會」，與來自全球之乳業與畜產界產官學研專家討論產業議題，同時收集國際種畜禽動物研究發展之最新資料。



資料來源：<https://www.icar.org/index.php/about-us/icar-facts/icar-members/map-of-icar-members/>



「2021 年 ICAR 會員國會議暨 Interbull 視訊研討會」宣傳資料。

貳、過程

日期	會議起迄 臺灣時間	活動記要
4月26日 (星期一)	20:00–23:10	Interbull 開放會議
4月27日 (星期二)	22:30–23:30	ICAR – Interbull 聯合會議 支持循環農業：它如何影響育種目標？
4月28日 (星期三)	20:00–23:00	ICAR 會員大會 ICAR – Interbull 大會
4月29日 (星期四)	20:00–22:00	Interbull 商務會議
4月30日 (星期五)	20:00–23:00	Interbull 開放會議

CIRCULAR FARMING
Challenges and opportunities

ICAR INTERBULL
Plenary session with Marijke Roskam

Are we all on the same page?
We should be finding the questions that we need to answer together.

The targets are different in other countries and regions.

Unfortunately there is no silver bullet.

Our Climate Plan has 3 pillars:

- Existing sustainability initiatives and results.
- Integral approach.
- Climate ambitions towards 2030.

Craftsmanship dairy farmer's key?

We need a state-of-the-art study into the possibilities and effects of promising feed additives.

Tell the story to the customer.

We need to reduce the emission of methane and nitrous oxide.

Oscar Meuffels
Dutch climate-sensitive dairy: Towards an energy-neutral dairy farming sector in 2030.

The costs are in the wrong places.
We ask for a fair profit.

We follow all the restrictions but still get no benefits.

Share the individual lessons learned!

Dr. Ir. Imke de Boer
Livestock and sustainable food systems.
Foodwaste should be recycled into our food system.

Embrace plant based alternatives.

Let's talk about production, but also about consumption!

Clarify the local ecological callings.

Define circularity. But also be willing to talk about the topics we don't want to talk about.

There are fierce debates but the solution differs per region.

Bevin Harris:
The changing nature of Big Data for a cooperative herd improvement organisation.

The 5 V's of BIG DATA: Volume, Variety, Velocity, Veracity and Value.

Dr. Jeroen Dijkman
Circularity, the SDG's and how dairy might become part of the solution.

We need an integrated approach and clear goals.

Maybe create an app, to use as a dashboard.
But we can't do it alone!

We need better communication between the consumers and farmers.

Wiete Duursma
Circular agriculture in a dairy farmers perspective.

Do we even know what we mean by circular agriculture?

Dr. Katharina Scholl & others:
Lameness prediction as part of the D4Dairy project.
Early stage lameness can too easily be missed by farmers. So we need an integrated data driven information system: from milking systems, sensors, farm & national performance recordings, veterinary records and claw trimmings.

Health & Fertility

Janusz Jamrozik and others:
A genomic evaluation for resistance to fertility disorders in Canadian dairy breeds.
We did research on 3 phenotypes of fertility disorders: cystic ovaries, retained placenta.

There are 2 variations of ketosis: clinical and subclinical. Subclinical is > 0.20 mmol/L.

Memorable in the chat: And did you carry out the research in the meadows?

Jan-This van Kaam & others:
Implementation of ketosis breeding value in Italian Holsteins.

We have a lot of milk recording data from Lombardy!

MANAGEMENT TOOLS TO SUPPORT CIRCULAR ECONOMY
Practical Herd Applications

Our goal is to assure consumers that dairy farmers care for their animals, workforce and land in a humane and ethical manner.

Nicole Ayache:
Practical tools for assessing and improving a farm's environmental footprint: an example from the USA.

DATA ANALYTICS
What can new analyses techniques bring for better farm results?

Dörte Döpfer:
Prediction models for response patterns to negative energy balances in dairy cows using FTIR and milk testing data.

Modeling choices matter! But there is a need for uncertainty measures for performance, for prediction modeling standards and for external validation of models.

Some key data process changes: No humans in the process, 100% cloud based and the data are in the right place and storage format. And there is a LOT of machine learning and AI!

Michiel de Haan:
Reducing environmental impact in the Dutch dairy sector with ANCA-tool.
ANCA calculates efficiency of feeding as well as greenhouse gas emissions. It can also help to get financial compensation in sustainability programs.

Being in the No. 12-15 position in milk production worldwide, the Netherlands has lots of animals in such a small country.

Claudia Kamphuis & others:
How can cow-individual sensor data, national data and drone images improve our understanding of resilience?

ICAR 2021
26-30 APRIL
LEEWARDEN
THE NETHERLANDS

ICAR INTERBULL

wand-verslag.nl

ICAR – Interbull 聯合會議主題：循環乳牛業的挑戰與機會。

參、心得

一、國際畜政聯盟 (ICAR) 組織架構及服務功能

ICAR 是 1951 年 3 月 9 日在羅馬成立的一個國際非政府組織 (INGO)，為促進各國牧場動物生產性能紀錄之精準性及其遺傳評估，並建立動物重要經濟性狀之定義和測量的標準規範，改善及維持性能紀錄收集、分析儀器或裝置的精準性。目標是為確保會員國之間具有一致性、最低性及最大靈活度的資料紀錄。畜產試驗所於民國 99 年 12 月 21 日奉行政院農業委員會指派為國家代表，向 ICAR 遞案申請加入為會員國。於民國 100 年 1 月 27 日 ICAR 核准我國以「Taiwan」成為第 51 個正式會員國，目前代表人為畜產試驗所黃振芳所長。ICAR 與世界糧農組織 (Food and Agriculture Organization, FAO)、世界動物衛生組織 (Office International des Epizooties, OIE)、國際乳業聯盟 (International Dairy Federation, IDF) 及國際標準化組織 (International Standards Organization, ISO) 等國際組織聯合運作，提升全球乳肉畜產品的供應量及其品質。國際畜政聯盟轄下設有四個執行委員會 (Sub – Committee, SC)，分別為 Recording Devices (記錄儀器委員會)、Animal Identification (動物標識委員會)、Milk Analysis (乳質分析委員會) 以及 InterBull (國際種公牛協會)。

ICAR 為重要經濟動物之標識、性能紀錄與其遺傳評估等標準化的 INGO，所編訂之指導方針和標準規範，是由 ICAR 相關的技術學者與專家團隊制定，且每年或經常性根據研究結果向 ICAR 大會提議、增減與改進，以更新指導方針和標準規範內容，因此 ICAR 在畜牧經營產業上的技術成果總是領先全球而被各國廣泛地接受。ICAR 提供的指導方針和標準規範適用於各國情況，沒有強求各國一定要使用某一種特定紀錄的方法，但必需符合最低標準以保證紀錄的一致性、精準性及可比較性。所以 ICAR 每年年會都會安排一些國家的紀錄機構報告該國執行動物紀錄之最新情況、特別或最新的發展方法及其執行進度供各國參考。

ICAR 希望透過以下方式，提高農業生產的營利能力和持續性：

- (一) 建立和維護動物標識和紀錄方面的最佳實踐方針和標準。
- (二) 認證設備和動物鑑定、紀錄和遺傳評估的過程。
- (三) 刺激及領導、持續改進、技術創新、研究知識發展和知識交流。
- (四) 提供動物紀錄及動物育種技能與知識分享等國際合作服務。

ICAR 組織架構精神，蘊含創造合作 (Creating synergy)、持續改良 (Improving continuously)、積極負責 (Acting responsibly) 三要素。因此，其提供之畜產經營技術總是最先進且可廣泛地被各國畜牧產業所接受及應用，該聯盟有關畜牧產業的指導方針和資訊及技術標準也需適用世界各會員國使用。ICAR 現有分布在 6 大洲 120 個會員，在動物標識 (ID) 部分有 560 種經過 ISO 認證的動

物檢測器具、58 種經過認證的乳量計。有 160 位專家分布於 21 個專家群組，有 45 個基因及乳質分析實驗室。



ICAR 組織架構精神蘊含創造合作 (Creating synergy)、持續改良 (Improving continuously)、積極負責 (Acting responsibly) 三要素。



ICAR 之全球典範事實。現有分布在 6 大洲 120 個會員，在動物標識 (ID) 部分有 560 種經過 ISO 認證的動物檢測器具、58 種經過認證的乳量計。有 160 位專家分布於 21 個專家群組，有 45 個基因及乳質分析實驗室。(資料來源 <https://www.icar.org/index.php/about-us-icar-facts/aims-and-objectives/>)

二、2021 年 ICAR – Interbull 視訊研討會

2021 年 ICAR – Interbull 視訊研討會之議程內容報告如下：

編號 1 會議主題為「動物福祉工作坊」，講題分別為：

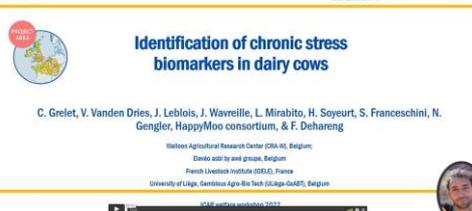
- 1.1 開發牛尾評分作為乳牛之健康指標：乳牛尾部發生異常可以反應出牧場的飼養管理狀況，但相關調查相當欠缺。證據顯示牛尾異常的發生率高，可能與牛舍地板、管理策略、甚至與亞急性瘤胃酸中毒或蹄葉炎有關。研究調查荷蘭牛

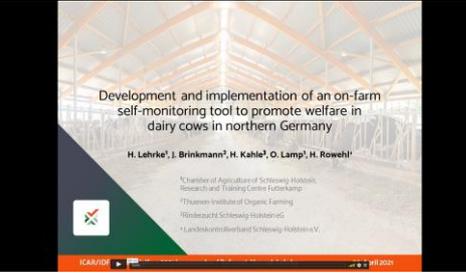
尾尖異常及體態評分 (body condition score, BCS) 與運動評分 (locomotion score, LS) 的相關性，發現乳牛尾部發生異常變化比率高。母牛尾部的異常變化可作為評估密飼條件下乳牛生產系統的健康指標。

- 1.2 乳牛慢性緊迫生物標記的鑑定：緊迫會影響乳牛的情緒、健康、免疫力、繁殖率及產乳量，對乳牛福祉、經濟及社會接受度產生負面影響。本研究緊迫組的 15 頭乳牛飼養於 4.6 m²/牛、僅 7 個飼料槽、每週移至陌生牛舍及緊迫噪聲中。結果發現在體重或體態評分上與對照組無差異，但緊迫組產乳損失大、反芻力降低、追逐次數較高、心率較低，緊迫組乳牛毛髮中皮質醇和血中果糖胺濃度升高，似可做為大規模田間評估乳牛慢性緊迫的潛在指標。
- 1.3 開發乳牛呼吸頻率感測器作為動物福祉之指標：牛呼吸頻率 (RR) 的測量是健康監測的重要指標。記錄 RR 的常用方法是目測法，不但耗時費力且造成乳牛緊迫反而影響 RR。本研究開發一種可連續自動測量 RR 的感測裝置，系統由壓差傳感器、微控制器和分析資料的軟體組成，可作為個別牛或牛群測量 RR 之用，促進乳牛福祉。
- 1.4 精確量測以動物為基礎之乳牛福祉指標工具：芬蘭執行 ClearFarm 計畫，建議使用精準畜牧業 (Precision Livestock Farming, PLF) 技術，整合乳牛資料作為動物福祉的資訊。ClearFarm 計畫對市售和經過外部驗證的 PLF 技術進行系統性文獻探討，並透過市場搜索，約有 129 種零售產品可用於動物福祉的評估。其中已販售且經外部驗證的感測器僅 18 個 (占 14%)，經過驗證的感測器主要供記錄動物活動、採食和飲水、身體狀況及動物健康之用。
- 1.5 幫助法國酪農改善乳牛福祉的國家計畫：法國乳牛產業鏈在 CRS (Congressional Research Service) 策略架構下自 2019 年執行改善動物福祉的國家計畫，由產業鏈利害關係人及非政府組織(NGO) 間互動諮詢選出 16 項乳牛福祉評估指標。這些指標符合 OIE 乳牛福祉的 11 項原則及 Brambell 報告的 5 項福祉自由。所有指標都包括在評估牛群福祉的 Boviwell 軟體工具。Boviwell 已成為法國良好農業規範 (GAP) 章程的一部分，目前已經在 1,000 多家乳牛場進行評估，目標期能在 5 年內完成所有乳牛場的福祉評估。
- 1.6 牧場自我監控工具之開發應用以提升德國北部乳牛福祉：2014 年「德國動物福祉法」強調畜主的個人責任並改善動物福祉。由於法律未提供詳細的實施方法，農民必需獨自尋求符合法律要求的方法。為此歐洲創新合作組織 (European Innovation Partnership, EIP) 發起 Tierwohl – Check 運營小組，開發管理工具幫助酪農。在過程中所有小組成員都協助檢測牧場自我監控之應用程式，並將現有指標整合在 Web 應用程式中進行牧場測試，透過易使用的應用程式來幫助酪農，提供可靠的乳牛福祉指標。
- 1.7 牧場動物福祉評估與技術整合作為未來動物福祉衡量指標 – 美國的範例：2009 年美國制定了「全國酪農確保責任管理 (Farmer Assuring Responsible Management, FARM) 動物保健計畫」。透過以科學為依據的標準和最佳運作來評估乳牛福祉。作為全球第一個依據 OIE 乳牛福祉標準要求，制定符合 ISO

技術規範的動物保健計畫，主要透過：1. 最佳管理操作手冊，2. 由經過培訓與認證的評估員進行第 2 方牧場評估以及 3. 獨立第三方驗證以證明計畫的完整性等 3 個組成，在整個供應鏈中提供牧場乳牛福祉的保證。目前已有 49 個州、乳產量達美國 99% 的 130 多個酪農合作社及乳品加工廠的 31,000 個牧場參與 FARM 動物保健計畫。

- 1.8 以色列在乳牛場監控和管理動物福祉的實用計畫和指南：以色列為乳牛育種者設計一項「以色列純淨牧場」的職業道德規範，制定監測乳牛群福祉的準則。用於國家福祉指數的內容，包括乳牛群每日福祉、牛舍與環境、營養、健康及生物危害進行實際評估。為此，以色列牛隻育種者協會（ICBA）在內部乳業管理軟體下開發一個新的標的模組以了解牛群狀態並適時處理，及早發現遭受緊迫和痛苦的牛隻，確保乳牛的最大產能與福祉。
- 1.9 動物福祉評估 – 開發以紐西蘭放牧乳牛為基礎之實用且有時效的評估步驟：紐西蘭的乳牛場幾乎以放牧為主，因此密飼型乳牛的福祉方案並不適用。紐西蘭開發一種簡單實用的福祉評估步驟，使用 6 項評估步驟及 4 項針對乳牛的評估並納入「紐西蘭乳牛福祉法」的指標，在放牧型牧場進行可行性、實用性和時間性試驗。

 <p>Development of a Tail Scoring as Health Indicator for Dairy Cows</p> <p>ICAR Animal Welfare workshop Saskia Meier, Kathrin ABB, Priscilla Klemm, Peter 26th April 2021</p>	 <p>Identification of chronic stress biomarkers in dairy cows</p> <p>C. Grelet, V. Vanden Dries, J. Leblois, J. Wavreille, L. Mirabito, H. Soyeur, S. Franceschini, N. Gengler, HappyMoo consortium, & F. Dehareng</p> <p>Wallon Agricultural Research Center (CRA-W), Belgium Ecole polytechnique de la Région wallonne, Belgium French Scientific Institute (INRAE), France University of Liège, Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège-GxABT), Belgium</p>
<p>1.1 Saskia Meier – 開發牛尾評分作為乳牛之健康指標</p>	<p>1.2 Clément Grelet – 乳牛慢性緊迫生物標記的鑑定</p>
 <p>Use of a respiration rate sensor in dairy cows as an animal-based welfare indicator</p> <p>G. Hoffmann, J. Heinicke, C. Ammon, S. Strutzke, S. Pinto, T. Amon</p> <p>ICAR/IDF virtual workshop on "Animal-based indicators to promote welfare in dairy cows", 26 April 2021</p>	 <p>How precise are tools measuring animal-based welfare indicators in dairy cattle?</p> <p>A.H. Stygar¹, Y. Gómez², G.V. Berteselli³, E. Dalla Costa⁴, E. Canali⁵, J.K. Niemi¹, F. Lonch¹, M. Pastell¹</p> <p>¹ Natural Resources Institute Finland (Luke), ² Universitat Autònoma de Barcelona, ³ Università degli Studi di Milano</p>
<p>1.3 Gundula Hoffmann – 開發乳牛呼吸頻率感測器作為動物福祉之指標</p>	<p>1.4 Anna Stygar – 精確量測以動物為基礎之乳牛福祉指標工具</p>

	
<p>1.5 Beatrice Mounaix – 幫助法國酪農改善乳牛福祉的國家計畫</p>	<p>1.6 Hannah Lehrke – 牧場自我監控工具之開發應用以提升德國北部乳牛福祉</p>
	
<p>1.7 Jamie Jonker – 牧場動物福祉評估與技術整合作為未來動物福祉衡量指標—美國的範例</p>	<p>1.8 Tal Schcolnik – 以色列在乳牛場監控和管理動物福祉的實用計畫和指南</p>
	
<p>1.9 Sujun Sapkota – 動物福祉評估 – 開發以紐西蘭放牧乳牛為基礎之實用且有時效的評估步驟</p>	

編號 2 會議為 Interbull 之開放研討會，主題為「國家與國際在乳牛遺傳及基因組評估之創新」。演講題目分別為：國際單核苷酸多態性（single-nucleotide polymorphism, SNP）評估 – 朝向首次先導型試營運的下一步、歐洲基因體全參考族群的 SNP 跨國間評估 (multiple across country evaluation, MACE) 計畫：將國家全參考族群之基因型預測導入歐洲共同基因體學、國家指數的相關性及外國公牛實際 vs. 預期使用情況、小族群荷蘭公牛的基因組評估、建立南非荷蘭牛與娟姍乳牛性狀的基因體預測。

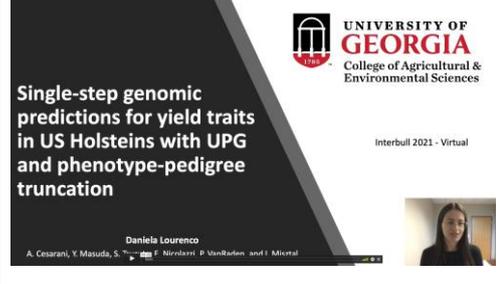
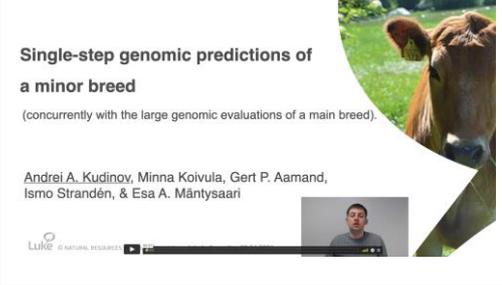
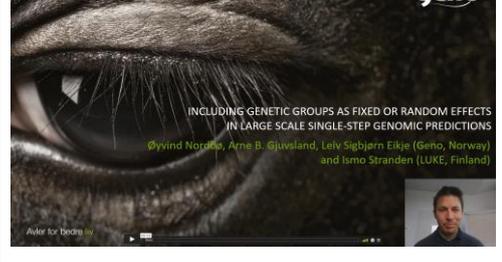
<p>2.1 Simone Savoia – SNP Mace (國際SNP評估) – 朝向首次前導試營運的下一步</p>	<p>2.2 Hanni Karkkainen – 歐洲基因體全參考族群的 SNP MACE 計畫: 將國家全參考族群之基因型預測導入歐洲共同基因體學</p>
<p>2.3 Sajjad Toghiani – 國家指數相關性及外國公牛實際 vs. 預期使用情況</p>	<p>2.4 Simone Savoia – 小族群荷蘭公牛的基因組評估</p>
<p>2.5 Kgaogelo Mafolo – 建立南非荷蘭牛與娟孃乳牛性狀的基因組預測</p>	

編號 3 會議為 Interbull 之開放研討會，主題為「在遺傳和基因組評估系統中實施新性狀：健康與生殖」。演講題目分別為：意大利荷蘭牛執行酮症之育種價值、D4Dairy 計畫 – 數字化及資料整合如何為改善乳牛健康鋪路、加拿大乳牛品種對繁殖異常抵抗力的基因組評估、使用國際臨床乳房炎資料作為美國評估系統的獨立性狀、在種公牛層次母系性狀的協調、北歐荷蘭牛繁殖力評估以解決近親及供精父系品種問題，作為歐洲基因組計畫的一部分、改進美國荷蘭牛及瑞士黃牛產犢性狀之遺傳評估模式。

<p>3.1 Jan – 在意大利的荷蘭牛執行酮症之育種價值</p>	<p>3.2 Katharina Schodl – D4Dairy計畫-數字化及資料整合如何為改善乳業健康鋪路</p>
<p>3.3 Janusz Jamrozik – 加拿大乳牛品種對繁殖異常抵抗力的基因組評估</p>	<p>3.4 Rodrigo Reis Mota – 使用國際臨床乳房炎資料作為美國評估系統的獨立性狀</p>
<p>3.5 Saintilan Romain – 在種公牛層次母系性狀的協調</p>	<p>3.6 Aanrei Kudinov – 北歐荷蘭牛繁殖力評估以解決近親及供精父系品種問題，作為歐洲基因組計畫的一部分</p>
<p>3.7 Stefano Biffani – 改進美國荷蘭牛及瑞士黃牛產犢性狀之遺傳評估模型</p>	

編號 4 會議為 Interbull 之開放研討會，主題為「單一步驟基因組評估和驗證方法新進展」。演講題目分別為：父母群體不詳且外表型系譜不全之美國荷蘭牛產乳性狀的單一步驟基因組預測、考量新獲得的基因型和外表型的中期基因組

預測、同時進行少數品種的單一步驟基因組預測與主要品種的大型國家基因組評估、一種減少多性狀單一步驟評估計算時間的方法、在大規模單一步驟基因組預測中將遺傳群體納為固定或隨機效應、使用所有基因型資料進行單一步驟模式的回歸方法、單一步驟 GBLUP 去回歸證據的初步結果、以額外回歸改進基因組的驗證。

 <p>Single-step genomic predictions for yield traits in US Holsteins with UPG and phenotype-pedigree truncation</p> <p>Daniela Lourenco</p> <p>Interbull 2021 - Virtual</p>	 <p>Interim genomic prediction considering newly acquired genotypes and phenotypes</p> <p>Jeremie Vandenplas, Herwin Eding, Mario Calus</p> <p>26 April, 2021</p>
<p>4.1 Daniela Lourenco – 父母群體不詳且外表型系譜不全之美國荷蘭牛產乳性狀的單一步驟基因組預測</p>	<p>4.2 Jeremie Vandenplas – 考量新獲得的基因型和外表型之臨時基因組預測</p>
 <p>Single-step genomic predictions of a minor breed</p> <p>(concurrently with the large genomic evaluations of a main breed).</p> <p>Andrei A. Kudinov, Minna Koivula, Gert P. Aamand, Ismo Strandén, & Esa A. Mäntysaari</p>	 <p>An approach to reduce computing time in multi-trait single-step evaluations</p> <p>L.-H. Maugan, T. Tributou, V. Ducrocq</p> <p>Université Paris-Saclay, INRAE, AgroparisTech, GABI, 78350 Jouy-en-Josas, France</p>
<p>4.3 Kudinov Andrei – 同時進行少數品種的單一步驟基因組預測與主要品種的大型國家基因組評估</p>	<p>4.4 Laure Helene Maugan – 減少多性狀單一步驟評估計算時間的方法</p>
 <p>INCLUDING GENETIC GROUPS AS FIXED OR RANDOM EFFECTS IN LARGE SCALE SINGLE-STEP GENOMIC PREDICTIONS</p> <p>Øyvind Nordbo, Arne B. Gjuvsland, Leiv Sigbjørn Eikje (Geno, Norway) and Ismo Strandén (LUKE, Finland)</p>	 <p>A deregression method for single-step model using all genotype data</p> <p>Zengting Liu and Yutaka Masuda</p> <p>IT Solutions for Animal Production (vit), Germany</p> <p>University of Guelph, USA</p>
<p>4.5 Oyvind Nordbo – 在大規模單一步驟基因組預測中將遺傳群體納為固定或隨機效應</p>	<p>4.6 Zengting Liu – 使用所有基因型資料進行單一步驟模式的回歸方法</p>

<p>Preliminary results on de-regressed proof in single-step GBLUP</p> <p>Yutaka Masuda University of Georgia</p> <p>Zengting Liu, VET, Germany Peter Sullivan, Lactanet, Canada</p> 	<p>Improved genomic validation with extra regressions</p>  <p>Paul M. VanRaden USDA, Agricultural Research Service, Animal Genomics and Improvement Laboratory, Beltsville, MD, USA. paul.vanraden@usda.gov</p> 
<p>4.7 Yutaka Masuda – 單一步驟 GBLUP 去回歸證據的初步結果</p>	<p>4.8 Paul Van Raden – 以額外回歸改進基因組的驗證</p>

編號 5 會議主題為「動物標識」，講題分別為：

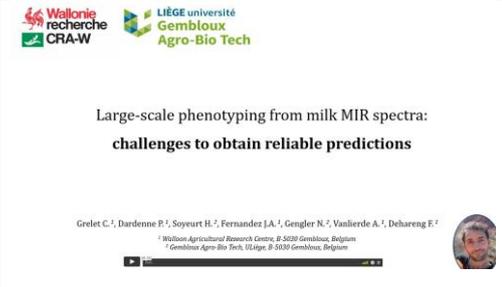
- 5.1 ICAR 在動物標識的服務：指南、測試、認證與與驗證：ICAR 有超過 120 個會員分布在 60 個國家，主要以服務會員及分享知識等主要業務。自 1995 年，ICAR 實驗室開始獨立測試近 600 種家畜用識別裝置，依據 ICAR 指南進行測試與認證，產品必需符合 ICAR 及 ISO 的嚴格標準並取得認證，ICAR 協助主管部門及農民選用高品質產品供食品生產系統使用。ICAR 的新服務項目包括產品現場識別認證，也從市場取得電子或傳統耳標等產品送到 ICAR 測試中心檢測材料及電子功能的表現等。
- 5.2 即時追蹤技術的評估並與標識方法及國家要求進行整合：智能耳標可傳送動物所在位置及記錄相關資料，已提供紅肉生產者使用做為產品追溯之用。本報告先進行文獻探討，再持續使用以 RFID 技術為核心的識別平台，加上更先進的耳標、讀取技術及更遠的傳輸能力，同時併入動物活動監控技術及遠距即時溝通傳輸力等，以符合疾病通報、食品安全、藥物或金屬殘留等生物安全的要求，增加環境友善及動物福祉之永續性。
- 5.3 被動產生的家畜可追溯資料 – 加拿大牛標識局對研究計畫之審視：加拿大牛標識局 (Canadian Cattle Identification Agency, CCIA) 管理全國肉牛、野牛、綿羊及鹿等動物的識別計畫，最近擴大執行動物追溯計畫，使用 RFID 讀取器的網路，被動產生牛隻管理及移動紀錄等，透過電腦視覺影片及影像資料串流，攫取牛隻批次資料。在牛舍現場經過測試，動物移動紀錄的正確性可達 99.1%。透過深度學習開發電腦模式支持決策，可改善家畜性能表現並即時反應潛在衛生安全事件。
- 5.4 以 RFID 追蹤肥育豬行為：RFID 技術可應用在確認不含抗生素的豬肉並具有其他附加價值，從肥育豬到屠宰、過磅、記錄採食及飲水，RFID 是追蹤豬隻個體行為的良好工具。

	
<p>5.1 Andie Dimitriadou – ICAR在動物標識上的服務：指南、測試、認證與驗證</p>	<p>5.2 Mark Trotter – 即時追蹤技術的評估並與標識方法及國家要求進行整合</p>
	
<p>5.3 Mark Lowerison – 被動產生的家畜可追溯資料 – 加拿大牛標識局對研究計畫之審視</p>	<p>5.4 Rudi de Mol – 以 RFID 追蹤肥育豬行為</p>

編號 6 會議主題為「牛乳分析研討會 – 1：從牛乳分析獲得價值」，講題分別為：

- 6.1 以牛乳中紅外線光譜 (Mid-Infrared, MIR) 進行大規模乳牛外表型分析 – 獲得可靠預測值之挑戰：近年來，傅立葉轉換 (Fourier Transform, FT) – MIR 分析因具備快速、成本效益及可例行使用等優點，已廣泛應用在預測乳牛新的外表型研究。業者對於開發模式來預測環境影響及健康等乳牛外表型相當感興趣。模式應用時需滿足大量光譜資料並提供可靠預測的要求。因此透過外部驗證誤差、儀器重複性預測及校準資料庫等來評估模式穩定性，研究結果可作為制定指導方針和良好操作，或進行國際合作之用。
- 6.2 非典型光譜篩選：監控傅立葉轉換紅外光譜 (Fourier Transform Infrared, FTIR) 儀器穩定性的潛在應用：FT-MIR 已應用在檢測原料乳和其他液態乳製品的成分與品質。近年來，已開發出檢測非典型牛乳樣品的數學模式，同時監控與儀器性能相關的光譜變化，了解儀器可能發生的檢測異常或資料漂移等問題。
- 6.3 以牛乳 FTIR 作為 β - 羥基丁酸 (β -hydroxybutyric acid, BHB) 和非酯化脂肪酸 (Non-esterified fatty acid, NEFA) 預測模式的應用：乳牛分娩後負能量平衡常導致多種代謝異常，若能提早發現病牛，可改善關鍵性乳牛福祉。牛乳 FTIR 可作為改善乳牛代謝性疾病的工具，研究先建立血液及牛乳中 BHB 和 NEFA 的預測模式並進行乳樣評估，使用 ElasticNet 回歸和對數轉換驗證預測模型進行 BHB、NEFA 及脂肪蛋白質比值 (fat protein quotient, FPQ) 的數值預測，預測代謝失衡準確性 93%。

6.4 牛乳體細胞數 (SCC) 新認證參考材料的應用：SCC 是監測幾種哺乳動物乳房健康的指標，並與食品法規、牛價、牧場管理及育種計畫有關。在 IDF、ICAR 及 EC JRC (歐盟委員會聯合研究中心) 共同努力下，開發並公告 SCC 新的認證參考材料，希望提供全球的 SCC 檢測有更好的等效性。

	
<p>6.1 Clément Grelet – 以牛乳 MIR 光譜進行大規模乳牛表型分析：獲得可靠預測之挑戰</p>	<p>6.2 Lukas Spieß – 非典型光譜篩選：監控 FTIR 儀器穩定性的潛在應用</p>
	
<p>6.3 Emil Walleser – 以牛乳 FTIR 作為 β-羥基丁酸和非酯化脂肪酸預測模式的應用</p>	<p>6.4 Daniel Schwarz – 牛乳體細胞計數新認證參考材料的應用</p>

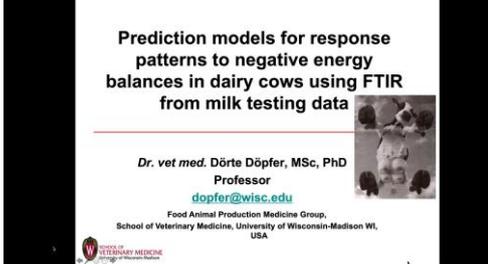
編號 7 會議主題為「資料分析：新分析技術讓牧場更好」，講題分別為：

7.1 FTIR 及牛乳檢測資料供乳牛負能量平衡反應型態之模式預測：乳牛分娩後對於負能量平衡 (NEB) 的反應包括高血酮症、不同程度脂肪移動、肝臟受損、免疫抑制、乾物質採食量改變，並可能導致後續發生子宮內膜炎等。本研究依據 NEB 的反應將牛分為：運動牛 (BHB 極高)、聰明牛 (BHB 低)、健康牛 (BHB 及 NEFA 均低)、高血酮症牛以及對代謝適應性差的牛 (Poor Metabolic Adaptation, PMAS) (BHB 低，NEFA 極高) 5 種型態，應用 FTIR 資料進行模式預測以支持決策的過程。

7.2 如何以個別乳牛感測器資料、國家資料和無人機影像提升對韌性的了解：韌性乳牛之特徵是能完成多次泌乳、有良好繁殖性能且健康。但此性狀卻缺乏外表型資料。利用感測器技術可以頻繁、連續記錄並傳送每頭母牛的資料。乳牛每日產乳量的自然對數轉換變異 (natural logarithm transformed variance, LnVAR) 是個別乳牛耐逆境能力的代名詞：LnVAR 較低的乳牛，在遺傳上有較健康的乳房及腳蹄、較佳的生殖力與壽命、更好的體態評分及低酮症發生率。本研究以初產泌乳期收集的感測器資料，透過邏輯式迴歸 (logistic regression)

或隨機森林 (random forest) 演算法預測乳牛韌性，而安裝在無人機攝影機的新技術，透過人工智慧可定位和識別母牛，並從影像中獲得特定牛隻的身高、體積及體重等特徵。

7.3 合作型乳牛群改良組織大數據不斷變化的本質：在 1980 年代畜群改良組織被認為是需要大量電腦運算需求的大資料業者。到 2010 年代，大資料收集在人工智慧技術廣泛採用並推動生物科學的革新。自 2015 年以來，家畜改良一直收集資料供基因組選拔、牛乳診斷和牧場人工智能技術的使用。本報告討論這些大數據的取得、貯存和運算策略。

	
<p>7.1 Dörte Döpfer – FTIR 及牛乳測試資料供乳牛負能量平衡反應型態之預測模型</p>	<p>7.2 Claudia Kamphuis – 如何以個別乳牛感測器資料、國家資料和無人機影像提升對韌性的了解</p>
	
<p>7.3 Bevin Harris – 合作型乳牛群改良組織大數據不斷變化的本質</p>	

編號 8 會議主題為「支持循環經濟：它如何影響乳牛育種目標？」，講題分別為：

8.1 支持循環生產系統的乳牛：循環農業對土壤、飼料、動物、生物多樣性和財務進行小心管理，以實現資源近乎封閉的系統。特定育種方法在新的牧場系統中可以確保乳牛健康、福祉及資源的應用。本研究定義了循環生產系統和相關乳牛性狀，同時比較應用循環農業之乳牛場的乳牛表現。為了定義循環乳製品生產系統的特徵並朝向循環生產的乳牛育種目標，與跨域專家組成研討會，定義出循環乳牛業生產系統的 9 個特徵，包括：靈活、合作、高效而無損失、健康母牛、低投入而無精料、廣闊的自然風光、多用途、以牧場為基礎和封閉式系統。優先考慮 25 個與這些特徵相關的性狀，適合不同類型的循環乳牛業生產系統。

- 8.2 致力於改變非洲畜牧業發展之願景：預估到 2050 年，全球 95 億人口中非洲將占 25%，撒哈拉以南的非洲約占世界 21% 反芻動物生產放牧地，但目前反芻動物的總產量僅占世界的 8%，農業生產效率低。這種趨勢持續下去，加上氣候變化和糧食生產所需的自然資源將減少，非洲將處於高度脆弱的糧食不安全狀況。非洲畜牧部門的表現不佳可歸因於品種不足、生產力低及投資有限。而新的資通訊技術、數據收集、模式及基因體學的進步是提升非洲畜牧業生產效率及永續性的機會。
- 8.3 能在歐盟顯現遺傳收益的新德國總優點選拔指數：在德國荷蘭牛的育種價平均為 100，遺傳標準差為 12，已包括在建立的總優點選拔指數(total merit index, TMI) RZG。育種價估值 (estimated breeding values, EBV) 在使用上具有優勢，但缺點是未直接顯示選拔決策的經濟影響。新的額外 TMI RZ€用歐元表示育種影響的獲利，意思是指與 4 至 6 歲母牛相比較，1 頭母牛在約 3 年的一生獲得的總收益。RZ€ 包括具有經濟影響力而被評估的性狀。從育種政策來看，經濟權重完全遵循透明的獲利率來計算。與其他國際使用的 TMI 比較，RZ€ 有其獨特之處，對於大部分獲利的牧場而言，使用 RZ€ 進行選拔將獲得最大的遺傳改進率。
- 8.4 乳牛產業圈的擴大 – 愛爾蘭觀點：最近農業對環境的影響受到嚴格審查。需要利用育種來增強重要經濟性狀的外表型表現，同時減少環境足跡。愛爾蘭大多數乳牛場和場主都喜歡採用季節性產犢系統，與室內飼養和進口精料相比，將產犢與草的生長季節一致化，降低放牧牛乳生產和飼養成本。本文涵蓋愛爾蘭為滿足循環經濟的原則，對於乳牛和肉牛育種目標的轉變，也討論在國家循環經濟促進牛產業的情況下，減緩環境足跡的措施以及系統間不斷變化的動態所帶來的影響。
- 8.5 記錄商業乳牛場飼料採食量以育成高飼效且健康的乳牛：飼養健康高飼效的乳牛，輕鬆將飼料轉化為高價值牛乳是大多數農民的目標。在大多數牧場，飼料占牛乳生產總成本至少一半，故飼料效率具有經濟重要性。但由於商業乳牛場欠缺例行記錄個別母牛的採食量，因此直接選拔飼料效率並不容易。過去十年，已經可以每天記錄牧場中數千頭經過基因檢測種乳牛的單次採食量，計算飼料效率的基因組育種價，並整併到總優點選拔指數 (TMI) 中，供育成高飼效且健康的乳牛。
- 8.6 影響酪農育種和淘汰決定來改善乳牛飼料效率、永續性和獲利能力：由於飼料和土地資源減少，提高飼料效率將提高乳牛業獲利與永續性，同時減少生產每公升牛乳的溫室氣體排放量。選拔具飼料效率遺傳優勢的乳牛需要精確測量飼料能量採食量及牛乳能量的產出，合理可靠地預測飼料效率的遺傳價值。來自北美和歐洲的乳牛專家團隊已開發一個資料庫，包括 5,000 頭乳牛的飼料採食量和相關性狀進行基因檢測和外表型分析。研究顯示，乾物質採食量和飼料殘差具有足夠遺傳能力，可提高飼料效率。資料預測，透過育種效率更高的乳牛維持牛乳產量，美國乳業每年約可節省 5.4 億美元。

<p>Dairy cows enabling circular production systems</p> <p>The role of breeding in the transition towards circular agriculture</p> <p>ICAR 27-04-2021, Anouk E. van Breukelen, A.H. Hoving, R.F. Veerkamp, B.J. Ducro, M.P. de Haan</p> 	 <p>The African Animal Breeding Network (AABNet) Towards transforming the African livestock development outlook</p> <p>*Djikeng A, Mrode R, Rege E, Okeyo AM, Aggrey S, Chagunda M, Gondwe T, Kahi A, Okeno T and Olori V</p> <p>ICAR-Interbull Meeting April 26-30, 2021</p> <p>* Centre for Tropical Livestock Genetics and Health, The Roslin Institute, The University of Edinburgh, UK</p>
<p>8.1 Anouk van Breukelen – 支持循環生產系統的乳牛</p>	<p>8.2 Appolinaire Djikeng – 非洲動物育種學院 (AABA)：致力於改變非洲畜牧業發展之願景</p>
	
<p>8.3 Stefan Rensing – 能在歐盟顯現遺傳收益的新德國總優點選拔指數</p>	<p>8.4 Ross Evans – 乳牛產業圈的擴大 – 愛爾蘭觀點</p>
	
<p>8.5 Sander de Roos – 記錄商業乳牛場飼料採食量以育成高飼效且健康的乳牛</p>	<p>8.6 Javier Burchard – 影響酪農育種和淘汰決定來改善乳牛飼料效率、永續性和獲利能力</p>

編號 9 會議主題為「牛乳分析研討會 – 2：從牛乳分析創造附加價值」，講題分別為：

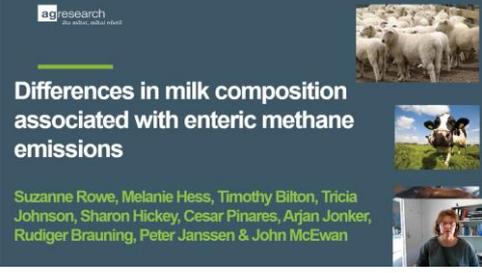
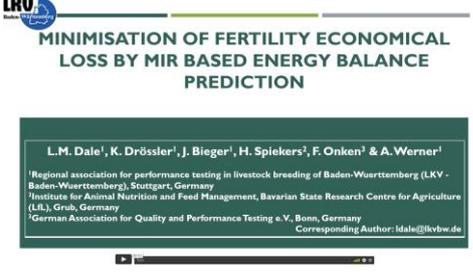
- 9.1 精準的牛乳分析 – 監測乳牛群的可靠工具：農民需要準確評估乳牛健康、繁殖和福祉的狀況，同時減少照護每頭乳牛的投入時間。因此，可以使用感測器連接到擠乳室、擠乳機器人及最後的牛乳記錄工具。借助牛乳 MIR 光譜可以評估幾個參數來監控牛群狀況。在執行 OptiMIR 計畫之後，已開發一種用於標準化網絡分析儀的方法來使用來自不同實驗室及國家的光譜資料，供發展更強大的乳牛健康和環境相關參數之預測模型。
- 9.2 以貯乳槽牛乳脂肪酸組成為基礎做為牧場決策之支持工具：乳中脂肪酸有源自乳腺合成 (*de novo* FA)、飼料採食及分解體脂肪 (*preformed* FA) 及混合型 (*mixed* FA) 等 3 種。因此，應用 FTIR 光譜法快速分析貯乳槽中生乳脂肪酸組成是有價值的乳品管理工具。來自加拿大魁北克省 3,395 個乳牛場的 57.3 萬

個貯乳槽乳樣經過 FTIR 分析，發現 *de novo* FA 每增加 0.1 個單位，乳脂肪及蛋白質分別增加 0.201 (R^2 0.67) 及 0.117 個單位 (R^2 0.65)。夏季月份 *de novo* FA 減少而 *preformed* FA 增加。與荷蘭牛比較，娟姍牛有較高的 *de novo* FA、較低的 *preformed* FA 及較高的乳脂肪含量。另一個研究快速分析 2,035 個荷蘭牛群，區分為高 (HDN) 及低 (LDN) *de novo* FA 牛群，結果 HDN 在測乳日有較高產乳量、脂肪及乳蛋白含量，較 LDN 高 4% 的累積牛乳價值。這些發現顯示 HDN 牛群可能已採取管理和調整日糧來促進牛乳 *de novo* FA 合成，維持最佳的瘤胃功能和生產力。

9.3 與腸道甲烷排放相關的牛乳成分差異：分析綿羊乳成分和詳細脂肪酸組成，可作為選拔不同甲烷排放量綿羊之用。選擇 2 個品系的成年母綿羊各 100 頭一起放牧，其平均腸道甲烷排放量相差 10%。在母綿羊產羔後第 2、4 和 6 週採集乳樣及瘤胃液測定揮發性脂肪酸與瘤胃微生物序列，同時測定血漿中揮發性脂肪酸，依甲烷排放量排序 60 頭最高及最低的母綿羊進行分析。結果 2 品系母綿羊的瘤胃微生物組、揮發性脂肪酸和牛乳脂肪酸組成存在顯著差異。

9.4 透過以 MIR 光譜為基礎的能量平衡預測最小的繁殖率經濟損失：乳牛的懷孕階段會影響乳脂肪及乳蛋白質成分眾所皆知，過去 10 年研究人員透過牛乳成分預測懷孕，要歸功於乳成分例行分析使用的 MIR。MIR 使用來自電磁光譜的紅外光，透過與乳成分的化學鍵相互作用顯示特定的吸收模式。研究顯示，在乳牛初懷孕階段，MIR 光譜某些區域的吸收模式受到更明顯的影響。本研究期能應用 MIR 光譜預測乳牛授精當天能量平衡的影響，供選擇更精確的授精時期，同時幫助測乳組織的顧問使用 MIR 光譜預測乳牛的能量平衡，改善乳牛繁殖與健康問題，降低經濟損失。

 <p>EUROPEAN MILK RECORDING EEIG Bringing solution for new traits from milk spectral data</p> <p>Precision milk analysis : a solid tool for monitoring dairy herds</p> <p>J. Leblois^{1,2}, C. Bertozzi¹, L. Dale³, F. Dehareng⁴, N. Gengler⁵, C. Grelet⁶, C. Lecomte⁷, A. Werner⁸</p> <p>¹Elevo asbl (lawé groupe), Ciney, Belgium, ²EEIG European Milk Recording (EMR), Ciney, Belgium, ³Regional association for performance testing in livestock breeding of Baden-Wuerttemberg (LKV - Baden-Wuerttemberg), Stuttgart, Germany, ⁴Wallon Agricultural Research Centre, Gembloux, Belgium, ⁵University of Liege, Gembloux Agro-Bio Tech, Gembloux, Belgium, ⁶France Conseil Elevage, Paris, France</p> <p>www.milkrecording.eu ICAR congress, 27/04/2021, online</p>	 <p>Lactanet CANADIAN NETWORK FOR DAIRY EXCELLENCE</p> <p>Use of bulk tank milk fatty acid profiles as an on-farm decision-making tool</p> <p>D. Warner, R. Lacroix, R. K. Moore, D. M. Lefebvre, and D. E. Santchi*</p> <p>Lactanet, Canada</p> <p>Take Home Message: Routine testing for milk FA profiles is a cost-effective tool to improve overall herd performance and profitability when data is offered in an easy to use visual format</p>
<p>9.1 Julie Leblois – 精準的牛乳分析：監測乳牛群的可靠工具</p>	<p>9.2 Daniel Lefebvre – 以貯乳槽牛乳脂肪酸組成為基礎做為牧場決策之支持工具</p>

 <p>Differences in milk composition associated with enteric methane emissions</p> <p>Suzanne Rowe, Melanie Hess, Timothy Bilton, Tricia Johnson, Sharon Hickey, Cesar Pinares, Arjan Jonker, Rudiger Brauning, Peter Janssen & John McEwan</p>	 <p>MINIMISATION OF FERTILITY ECONOMICAL LOSS BY MIR BASED ENERGY BALANCE PREDICTION</p> <p>L.M. Dale¹, K. Drössler¹, J. Bieger¹, H. Spielkers², F. Onken³ & A. Werner¹</p> <p>¹Regional association for performance testing in livestock breeding of Baden-Wuerttemberg (LKV - Baden-Wuerttemberg), Stuttgart, Germany ²Institute for Animal Nutrition and Feed Management, Bavarian State Research Centre for Agriculture (LIL), Grub, Germany ³German Association for Quality and Performance Testing e.V., Bonn, Germany Corresponding Author: ldale@lkwv.de</p>
<p>9.3 Suzanne Rowe – 與腸道甲烷排放相關的牛乳成分差異</p>	<p>9.4 Laura Monica Dale – 透過以 MIR 為基礎的能量平衡預測最小的繁殖率經濟損失</p>

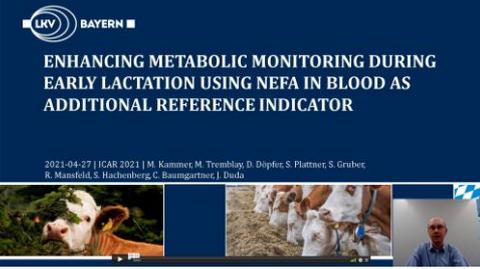
編號 10 會議主題為「資料分析：新的分析技術讓牧場更好 – 結果 2」，講題分別為：

- 10.1 以泌乳初期血中 NEFA 作為額外參考指標以加強代謝監測：應用 MIR 光譜監測泌乳早期母牛代謝相當重要。高血酮症是血中 BHB 濃度超過某個閾值，例如 $\geq 1.2 \text{ mmol/L}$ ，牛乳中脂肪蛋白比 (fat-protein-ratio, FPR) ≥ 1.5 ，這些參考值相結合可用於牛乳 MIR 光譜資料和母牛資訊，供建立線性判別分析 (linear discriminant analysis, LDA) 預測模式，並以綠色為低風險，黃色為中度風險，紅色為高風險等 3 種警示來預測高酮血症的風險。血中 NEFA 濃度可依 < 0.39 、 ≥ 0.39 至 0.7 、 $\geq 0.7 \text{ mmol/L}$ 區分為低、中或高代謝風險。最近 Q Check 計畫和進一步參考資料已應用在西門子牛、瑞士黃牛和荷蘭牛這 3 個品種牛隻，並在德國巴伐利亞省持續收集資料，強化模式最佳的預測表現。
- 10.2 具實驗室等級性能、用於牛乳分析的低成本近紅外線感測器晶片與尺寸：2019 年全球乳品市場年產值約 6,000 億美金，預估到 2024 可達 1 兆美金。牛乳成分透過各種技術進行測定，除光譜技術外，最常見的是超音波。這 2 種技術差異在於超音波法較準確而 MIR 光譜法較昂貴。本研究說明近紅外線感測器 NeoSpectra® 使用的穩定性和效率，符合 ICAR 的規定並接近實驗室標準。
- 10.3 應用泌乳歷史資料以機器學習預估測乳日的乳量：應用前一次泌乳資料與隨機森林迴歸 (random forest regression) 演算法預測下一個泌乳期第一個測乳日的乳量。資料由 MmmooOgle™ 平台提供，資料庫來自 102 個牛群 32,530 頭經產牛共 54,082 個泌乳期紀錄，資料操作及模式開發是運作 Apache Spark™3.0 的架構，在根特 (Ghent) 大學的高性能計算機上完成。隨機森林迴歸演算法使用了 MLlib 整合軟體的函數。第一層資料先刪除異常值資料。第二層資料使用 MilkBot® 模式刪除受干擾的哺乳期以提高資料品質。過濾後的資料庫將乳牛性能隨機分為外部驗證集 (20%) 和模式集 (80%)，確認最佳的超參數並供最終 nextMILK 模式訓練以預測乳量。
- 10.4 以乳牛外表型關係做為殘差飼料採食量的另類解釋：在過去幾十年，業者越來越關注以飼料殘差 (RFI) 作為衡量乳肉生產動物淨飼料效率的指標。RFI 的研究通常使用 2 階段方法。首先，能量吸收 (sink) 模式將飼料採食量視為基

本能量吸收的線性回歸，例如代謝體重、能量校正乳和體重變化，說明一些其他共變因或因子，殘差被認為是 RFI 的外表型。之後將計算的 RFI 外表型放入數量遺傳模型中計算反應變量，估算淨飼料效率的遺傳值和相關遺傳參數。結合這 2 個模式可免除將殘差作為 RFI 外表型的計算，形成單一步驟法。本研究提出貝葉斯遞歸結構方程模式 (Bayesian recursive structural equation model)，作為靈活且單一步驟來預測 RFI 相關遺傳參數。

10.5 在商業牧場使用 3D 攝影系統確認乳牛並記錄個別牛飼料採食量：使用 3D 攝影系統識別商業牧場乳牛飼料採食量紀錄。擠乳後，攝影機識別泌乳牛的 RFID 耳標並存儲乳牛影像做為參考影像，在一天內估計所有乳牛的採食量。乳牛採食前後的影像一起儲存，前後畫面預估之體重相減以估算一次採食量，再根據飼料密度將體積換算成 kg，所有採食量均整合為每日、每週及整個泌乳期的採食量紀錄。該系統在 2 年內安裝在 5 個乳群牛，結果娟珊牛、荷蘭牛及紅色乳牛的每日平均採食量 54.7 kg、61.4 kg 及 59.6 kg，標準偏差分別為 8.1 kg、10.9 kg 和 9.3 kg。結果顯示以 3D 攝影機的資料可供室內飼養乳牛進行大規模個別牛隻飼料採食量記錄。

10.6 邁向安全的數位牧場 – 與機器學習有關的風險及安全模式：在精準農業中機器學習已應用在基因組資料的研究。從電腦安全的角度來看，基因組資料嵌入大量的精準資訊而相當敏感。另外，因使用機器學習，發現模式及資料中許多機密和完整性的漏洞。本研究是處理精準農業因機器學習與基因組資料協同使用時面臨的潛在安全問題，確認並分類風險中的資源，定義不同參與者並提出現實的攻擊情境，包括模式盜竊及資料中毒等。最後，提出一些適應性緩解手段並討論其有效性。

	
<p>10.1 Martin Kammer – 以泌乳初期血中 NEFA 作為額外參考指標以加強代謝監測</p>	<p>10.2 Mostafa Medhat – 具實驗室等級性能、用於牛乳分析的低成本近紅外線感測器晶片與尺寸</p>

<p>MACHINE-LEARNING BASED PREDICTION OF TEST DAY MILK YIELD USING HISTORICAL DATA OF THE PREVIOUS LACTATION. PhD Researcher: Matthieu Salamone</p>	<p>Interpretation of residual feed intake by phenotypic recursiveness in dairy cattle: A simulation study X.-L. Wu^{1,2}, K.L. Parker Gaddis¹, H.D. Norman¹, J. Burchard¹, E.L. Nicolazzi³, E.E. Connor⁴, J.B. Cole⁴ & J. Durr² 1 Council on Dairy Cattle Breeding, Bowie, MD 20716, USA 2 Department of Animal Sciences, University of Wisconsin, Madison, WI 53706, USA 3 Department of Animal and Food Sciences, University of Delaware, Newark, DE 19716, USA 4 USDA, Animal Genomics and Improvement Laboratory, Beltsville, MD 20705-2350, USA</p>
<p>10.3 Matthieu Salamone – 應用泌乳歷史資料以機器學習預估測乳日的乳量</p>	<p>10.4 Xiaolin Wu – 以乳牛外表型關係做為殘差飼料採食量的另類解釋</p>
<p>Identification of cows and individual feed intake records using a 3D camera system in commercial farms Jan Lassen, Jern Rind Thomsen and Søren Borcheresen</p>	<p>Towards secure digital farming : SECURITY MODEL AND RISKS ASSOCIATED TO MACHINE LEARNING H. Lordé, S. Gamba, M.O. Killijian, A.B. Diallo Université du Québec à Montréal - UQAM</p>
<p>10.5 Jan Lassen – 在商業牧場使用 3D 攝影系統確認乳牛並記錄個別牛飼料採食量</p>	<p>10.6 Abdoulaye Banire Diallo – 邁向安全的數位牧場 – 與機器學習有關的風險及安全模式</p>

ICAR 會員大會：由 ICAR 主席 Daniel Lefebvre 主持會員大會，報告 ICAR 各提案及營運收支通過大會認可，同時選舉新的理事及幹部，大會順利完成。

<p>ICAR 大會由主席 Daniel Lefebvre 召開會員大會與報告</p>	<p>ICAR 大會選舉產生的新任理事</p>
<p>Jay Mattison ! ✓ 5 years Financial Inspector ✓ 13 years as member of ICAR Animal ID SC ✓ 10 years ICAR Board Member including ✓ 7 as VP and 3 years ICAR President ...and more !!</p>	<p>GLOBAL DAIRY EXPERTISE SINCE 1903 INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION 2305, Boulevard Jacques-Pain 1000 Brussels - Belgium Tel : +32 2 226 87 40 Email: info@idf.org</p>
<p>2021年 ICAR 大會主席獎得主 Dr. Jay Mattison</p>	<p>IDF 主席進行全球乳業報告</p>

<p>2021年 ICAR 大會由主席 Daniel Lefebvre 報告進行</p>	<p>2020 – 2021年 ICAR 原任理事及幹部</p>
<p>ICAR 大會主席於閉幕會議之總結報告 – 1</p>	<p>ICAR 大會主席於閉幕會議之總結報告 – 2</p>

編號 12 會議為 Interbull 大會及演講，議題包括：Dr. Jeroen Dijkman 主講 – 循環力、永續發展目標及如何讓乳業成為解決方案的一部分、Dr. Ir. Imke de Boer – 主講畜牧與永續糧食系統、Oscar Meuffels 主講 – 對氣候敏感的荷蘭乳業：到 2030 年朝能源中和的牧場發展、Wietse Duursma 主講 – 酪農對循環農業的觀點等並進行視訊討論。同日另一個主題是進行數位內容宣傳，代表公司、演講者與題目分別為：Foss 公司 Daniel Schwarz 主講 – 篩檢摻假的新套組、PerkinElmer 公司 Ignazio Garaguso 主講 – 乳中獸藥檢測的自動化工作流程解決方案、Mtech 公司 Olga Smirnova 主講 – 永續的食物鏈數位轉型、Caisley 公司主講 – 動物標識、Nedap 公司 Roxie Muller 主講 – 擴增實境在整個乳業的價值等。

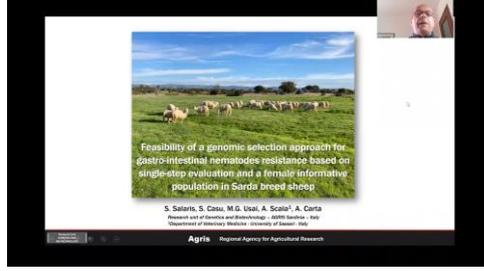
編號 14 會議主題為「小型反芻動物的韌性和效率」，講題分別為：

14.1 SMARTER 計畫 – 可以提高飼料效率的新性狀有哪些：SMARTER (Small Ruminant breeding for Efficiency and Resilience) 提高小型反芻動物育種效率和韌性計畫的目的，是開發及應用創新策略來改善綿羊和山羊的韌性和效率相關性狀。有關飼料效率的目標是確認新穎性狀、易測量、成本低、足以在大量動物使用，以確定飼料效率佳之動物個體。

14.2 以 Sarda 雌綿羊族群為基礎進行抗胃腸道線蟲基因組選種的可行性：胃腸道線蟲 (gastrointestinal nematodes, GIN) 是放牧動物的主要健康問題之一。由於藥物治療和高淘汰率，造成生產損失和成本增加，甚至出現抗藥性的報導。每公克糞便蟲卵計數 (fecal egg count, FEC) 已廣泛作為衡量抗 GIN 的性狀指標。在 Sarda, GIN 已感染天然放牧地和牧草作物，農民常被迫使用抗蟲藥。自 2000

年以來，Sarda 羊群每年約由 800 頭泌乳母羊組成，更新率 25%，透過成年母羊與 Sarda 登錄公羊交配產仔。本研究使用 Illumina Inc. OvineSNP50 晶片對實驗母羊及公羊進行基因體檢測及遺傳力估計值，期能獲得抗 GIN 的選種策略。

- 14.3 斯洛維尼亞 (Slovenia) 小羊成長特徵的變異成分評估：本研究在評估波爾山羊 (Boer, BU) 和極度瀕臨滅絕 Drežnica 山羊 (DR) 生長特性的變異成分。波爾山羊是肉用種，Drežnica 山羊是乳肉兼用種。根據 2004 年至 2019 年期間育種計畫自 12,296 隻仔羊 (9,853 頭 BU, 2,443 頭 DR) 收集出生體重 (BW) 及斷乳體重 (WW)，再計算每日增重 (DG)。根據小型反芻動物中央資料庫建構的系譜檔案。變異成分使用 REML 方法在 VCE-6 程式中執行估算。BU 仔羊的 BW 和 WW 較高，但與 DR 仔羊相比其 DG 較低。公仔羊所有生長性狀均高於母仔羊。單胎仔羊有較 2 或 3 胞胎仔羊高的生長性狀。BW、WW 和 DG 的生長性狀，遺傳率估值分別為 0.25、0.27 和 0.31。
- 14.4 受益於小型反芻動物國際合作的選拔工具：SMARTER 計畫的綜合套裝軟體：WP6 專門套裝軟體的開發，旨在透過國際合作促進羊隻的遺傳改進，提高抗性與效率，在各國實施基因組選拔。SMARTER 將建立肉用、乳用山羊及乳用綿羊 3 個原型，分別進行全國性遺傳和基因組評估，供將來進行例行國際評估之用。
- 14.5 用於傳播 SMARTER 計畫結果之利益相關者平台：SMARTER 計畫專用套裝軟體旨在透過優化結果傳播並將計畫的影響最大化。為了實現目標，已建立一個利益相關者平台，協助有企圖心的相關組織進行選拔。本文介紹利益相關者平台、建構方式以及 2019 年在愛丁堡首次會議期間採取和預期的行動方案。

	
<p>14.1 Flavie Tortereau – SMARTER 計畫 – 可以提高飼料效率的新性狀有哪些？</p>	<p>14.2 Antonello Carta – 以Sarda雌綿羊族群為基礎進行抗胃腸道線蟲基因組選種的可行性</p>

	
<p>14.3 Mojca Simčič – 斯洛維尼亞小羊成長特徵的變差成分評估</p>	<p>14.4 Jean-Michel Astruc – 受益於小型反芻動物國際合作的選拔工具：SMARTER 計畫的綜合套裝軟體</p>
	<p>14.5 Martin Burke –用於傳播 SMARTER 計畫結果之利益相關者平台</p>

編號第 15 場會議，主題是「支持循環經濟的管理工具：畜群的實際應用」，講題分別為：

- 15.1 使用 ANCA 工具減少荷蘭乳業對環境的影響：年度營養循環評估（Annual Nutrient Cycling Assessment, ANCA 或 KringloopWijzer（荷蘭語））是一種軟體儀器，提供荷蘭酪農評估其牧場的環境表現。ANCA 儀器計算氮、磷、溫室氣體及碳的循環。之後定量牛群中個別牛的氮磷排放、作物對氮磷的吸收及作物的總產量，提供飼料和作物的有用管理訊息。
- 15.2 在中國條件下乳牛場碳足跡評估與緩解方案：中國提出減少溫室氣體排放的目標，力爭在 2030 年和 2060 年實現碳峰值和碳中和。每 14 個 5 年計畫中每單位 GDP 應減少 CO₂ 18%。在國際農業研究諮詢小組（Consultative Group on International Agricultural Research, CGIAR）支持下，氣候變化、農業和食品安全（Climate Change, Agriculture and Food Security, CCAFS）計畫開發一種碳足跡模式和評估軟體。該模式涵蓋乳品生產過程，包括飼料生產、胃發酵、排泄物管理和能源消耗。目前已建立來自中國不同地區及規模 100 多個乳牛場的資料庫，碳足跡範圍介於 0.9 至 4.8 CO₂e/kg 牛乳，平均為 2.1 kg CO₂e/kg 牛乳，也確認碳足跡的排放熱點，後續將分析可能的減緩干預措施。
- 15.3 效率檢查：應用 WEB 程式視覺化連結乳牛管理、牛舍條件、動物健康和獲利能力：2016 年，由奧地利牛育種者協會（Association of Austrian Cattle Breeders, ZAR）等共同發起 EIP (Efficiency Check) 計畫，酪農、獸醫和省級測乳協會均參與該計畫。在 2020 年初，網路應用程式 EIP 做為 RDV 入口的新

模組開始運作。所有參與測乳的奧地利酪農都可免費使用此程式。EIP 的重點是進行牧場個別乳牛的財務評價，以測乳表現及健康紀錄與診斷來計算。因此必需與酪農及獸醫面談，應用程式也可自乳牛乳房健康看出酪農可能的經濟損失。

15.4 反芻動物牧場應用 CAP'2ER® 進行永續性影響模擬：法國畜產乳肉部門的目標：CAP'2ER® 是用於反芻動物牧場環境評估和技術支持的多重模式工具，由法國畜產研究所與法國乳業委員會合作開發，CAP'2ER® 尊重生命週期的評估原則並符合國際標準。已收集牧場 150 個活動資料來評估溫室氣體排放、碳貯存及 CO₂ eq/L 牛乳的碳足跡。許多牧場活動運用 CAP'2ER® 進行模擬，例如牛群及作物管理、能源消耗、牛群飼養及碳貯存等。透過現場診斷，可減少牧場碳排放達 10–20%。

15.5 評估和改善牧場環境足跡的實用工具 – 美國的範例：2017 年，美國全國牛乳生產者聯盟（National Milk Producers Federation, NMPF）發起酪農確保責任管理（Farmers Assuring Responsible Management, FARM）的 FARM 環境管理計畫，追蹤並溝通牧場的環境表現，透過線上工具與資源結合，幫助牧場以符合業務目標的方式進行持續改進。該計畫使用同儕評審的科學模式估算牧場的溫室氣體排放量和能源強度，可以解釋整個牧場溫室氣體總足跡達 98% 的變化。FARM 環境管理計畫強調循環經濟的概念。評估結果是基於生命週期，代表從牧場到餐桌所有與牛乳生產相關的溫室氣體排放和能源消耗。

 <p>Reducing environmental impact in the Dutch dairy sector with ANCA-tool (Annual Nutrient Cycling Assessment)</p> <p>29-4-2021</p> <p>Michel de Haan, WUR</p>	<p>Carbon Footprint Assessment and Mitigation Options of Dairy Farms in China</p> <p>DONG Hongmin Institute of Environment and Sustainable Development in Agriculture Chinese Academy of Agricultural Sciences</p>
<p>15.1 Michel de Haan – 使用 ANCA 工具減少荷蘭乳業對環境的影響</p>	<p>15.2 Hongmin Dong – 在中國條件下乳牛場碳足跡評估與緩解方案</p>
 <p>THE EFFICIENCY CHECK A tool for farmers to analyse potentials for improvement</p> <p>Efficiency-Check: WEB application to visualize linkage between management, housing conditions, animal health and profitability in dairy cattle</p> <p>F. Steininger, M. Gehringer*, J. Elmer, B. Fierst-Waltl, B. Grassauer, S. Hoertenhuber, C. Kapl, M. Koblmuehler, M. Mayerhofer, J. Neubauser, F. Reith, M. Stegelfner, A. Steinwendtner, F. Tiefenthaler, C. Winckler, C. Egger-Danner</p> <p>steininger@zuchtdata.at; *martin.gehringer@lkv-service.at ICAR 2021, Virtueli, Leeuwarden Special: Management Tools to Support Circular Economy-Practical Herd Applications</p>	 <p>Impact simulation of feed levers on ruminant farms sustainability with CAP'2ER®</p> <p>Etienne GOUMAND French Livestock Institute - Paris 29th April 2021</p>
<p>15.3 Martin Gehringer – 效率檢查：應用 WEB 程序視覺化連結乳牛管理、牛舍條件、動物健康和獲利能力</p>	<p>15.4 Etienne Goumand – 反芻動物牧場應用 CAP'2ER® 進行永續性影響模擬</p>



編號 16 場會議主題為「新的測乳方法與服務」，講題分別為：

- 16.1 預測 2 次擠乳脂肪含量的新方法：傳統上從一個擠乳樣本估算 24 小時脂肪含量需要在一天中對來自不同畜群和擠乳間隔的數千頭乳牛進行多樣本的大型研究。本研究說明如何使用大量乳樣紀錄來開發適用本地的計算方法。芬蘭使用約 700 萬個樣本，包含先前擠乳間隔的資料，結合乳成分分析和個別母牛的資料，預測 2 次擠乳的乳脂肪含量。
- 16.2 泌乳期測乳方法的準確性分析及供遺傳評估用的加權因子：在法國，乳牛測乳指南允許 8 種方法，每種方法都有 ICAR 核准的 6 個級別測乳間隔（4 到 9 週之間）。本研究是確定所有測乳方法對 305 天生產性狀，包括乳產量、脂肪、蛋白質、脂肪%、蛋白質% 的預測準確性，該泌乳模式應用於法國遺傳評估，計算或更新遺傳評估中每種方法的不同加權因子。所有泌乳期測乳方法新舊加權因子相比較，都可能造成舊加權因子對乳產量、脂肪及蛋白質產量的低估，但脂肪% 及蛋白質% 高估的現象，因此加權因子會影響乳牛指數的準確性，因為低的加權因子會降低準確率。
- 16.3 使用深度學習預測乳牛下一個泌乳期之泌乳曲線：本研究提出一個模式，利用前一個泌乳期的歷史乳產量來預測乳牛完整的泌乳期曲線。首先提供一個深度學習框架對模式進行編碼，預測牛乳產量並產生對應的泌乳期曲線。結果顯示本架構以泌乳前 26 天的乳量進行預測可得到更準確的預估，使農民能預測其牛群的總產量，有利於優化牛群的管理。
- 16.4 酮症和能量缺乏症牛乳 MIR 光譜預測的實際應用：在過去 15 年借助 MIR 光譜資料，開發與牛乳成分、牛乳生物標記例如酮體或炎症指標、能量不足、酮症、乳房炎或懷孕相關的新校正模式。MIR 主要由歐洲牛乳測定（European Milk Recording, EMR）組織提供，它屬於 OptiMIR 牛乳測定組織（MRO）的旗下。EMR 的成員透過合作參與研究，支持 MIR 模式的建立與維護，更強化將這些預測整合到酪農服務中。酮症是反芻動物的一種代謝異常，導致乳脂% 和酮體的增加，乳量、體重和飼料攝入量的快速下降，引起後續疾病和繁殖問題。

16.5 意大利地中海地區水牛族群中個別牛隻莫扎里拉 (Mozzarella) 乾酪實際產量測乳紀錄：意大利地中海水牛生產的牛乳幾乎全都轉化為莫扎里拉乾酪 (Buffalo Mozzarella Cheese, BMC)，因此，增加水牛莫扎里拉乾酪是選拔計畫的主要目標。傳統上 BMC 的生產是透過對牛乳、脂肪和蛋白質的觀察，透過知名 PKM 公式來估算。但 BMC 的產量取決於牛乳蛋白質%、蛋白質類型和比例。研究顯示，乳蛋白質含量相同的水牛，莫扎里拉乾酪的產量可能不同。最準確且省錢的方法是評估個別牛乾酪產量紀錄，即凝乳乾物質產量 (Dry Matter Yield in Curd, DMYC)。自 1980 – 2019，地中海地區水牛由 81,000 頭增加到 402,290 頭，因為市場對水牛莫扎里拉乾酪的高度需求，乳價較一般乳牛乳高 3 倍。相較於乳牛乳，水牛乳有較豐富的脂肪、粗蛋白、總固形物、維生素及礦物質，生產 1 kg 莫扎里拉乾酪需要 8 kg 乳牛乳，但水牛乳只需 4 kg，水牛乳因其莫扎里拉乾酪產量及特殊風味而聞名。

16.6 開發新的意大利地中海地區水牛 (Bubalus bubalis) 選拔指數：繁殖地中海水牛是悠久的意大利傳統，在國際上其生產的莫扎里拉乾酪是受原產地標誌認證保護的乳製品，目前水牛近 42 萬頭。意大利全國水牛育種者協會 (Italian National Association of Buffalo Breeders, ANASB) 由 380 個牧場 121,403 頭水牛組成，主要分布在中南部。2019 年意大利協會 (AIA) 遵循 ICAR 指南，在包括 215 個水牛群的 49,932 頭水牛進行測乳。儘管水牛年乳產量從 1977 年 1,608 kg 增加到 2018 年的 2,169 kg，但 PKM 公式對脂肪和蛋白質的遺傳趨勢產生不利影響，因此 2019 年已開發並應用新的 IBMI 選拔指數、育種目標是牛乳產量和莫扎里拉乾酪產量，選拔標準包括腿蹄、乳房形態、牛乳 (kg)、脂肪% 和蛋白質% 5 項，相對比重分別為 24、20、21、15 和 20。使用 IBMI 預期世代遺傳改進乳量為 +58 kg、脂肪和蛋白質% 分別為 +0.10% 和 0.05%。

	
<p>16.1 Juho Kyntäjä – 預測 2 次擠乳脂肪含量的新方法</p>	<p>16.2 Xavier Bourrigan – 泌乳期測乳方法的準確性分析及供遺傳評估用的加權因子</p>

<p>16.3 Arno Liseune – 使用深度學習預測乳牛下一個泌乳期之泌乳曲線</p>	<p>16.4 Laura Monica Dale – 酮症和能量缺乏症牛乳 MIR 光譜預測的實際應用</p>
<p>16.5 Emanuela Parlato – 意大利地中海地區水牛族群中個別牛隻莫扎里拉 (Mozzarella) 乾酪實際產量測乳紀錄</p>	<p>16.6 Stefano Biffani – 開發新的意大利地中海地區水牛 (Bubalus bubalis) 選拔指數</p>

編號 17 會議主題為「數據治理：測乳組織如何管理酪農的資料」，講題分別為：

17.1 資料所有權、隱私、使用、共享和管理 – 美國經驗：乳牛育種委員會 (CDCB) 在美國包括牛乳紀錄的提供者、牛乳紀錄處理中心、純種乳牛協會 (Purebred Dairy Cattle Association, PDCA)、全國動物育種者協會 (National Association of Animal Breeders, NAAB) 等 4 個乳業部門的非營利合作組織，代表乳業主管乳牛國家合作者資料庫 (national cooperator database, NCD) 並使用資料分析，透過遺傳評估及資訊管理為乳業生產者提供有價值的資訊。NCD 包括動物親屬關係、外表型和 SNP 標記 (基因型) 3 種基本資料組成，而酪農擁有並管控其牧場產生的資料，並透過與 DHI 服務組織簽署同意書來規範使用這些資料的使用。

17.2 用於乳牛場高速資料交換的解決方案：新的感測器及演算法讓資料交換成為現代農業的基礎。法國有將近 6,000 台擠乳機器人在工作，有超過 2,000 家牧場的擠乳室已經電腦化並連線。在快速發展的世界中，資訊共享可確保未來酪農擁有成功運作牧場的關鍵。Api 的蓬勃發展，開啟資料交換和資料評價可能的領域，因此，法國 Conseil Elevage 網絡憑藉其 Ori Automate 介面 (用於 PLC 的資料轉換器)，正開發一個寬頻 Web 平台，增加與裝設擠乳系統的酪農進行交流，目的在促進已裝設 PLC 的牧場與本地測乳組織間進行資料庫的訊息交換。

17.3 使用 CRV 和 Lely 應用程序資料在 JoinData 方向盤上的酪農：CRV、Lely 和 JoinData 間透明的農民資料同意使用範例。為了提供酪農服務，CRV 和 Lely

在酪農的同意下進行資料共享服務並強調技術介面的修訂，因為酪農需使用不同介面，Lely 和 CRV 必需為每筆分享的酪農資料擬定客戶合約。在免費資訊情況下，酪農同意由 JoinData 做為法律上的資料管理中心，並提供第 3 方使用該資料。對於獲得使用許可的資料，各方仍需簽署一份附加合約，才能涵蓋商業同意書。

17.4 國際視野：全世界的乳業都面臨相同挑戰，乳牛場減少，規模擴大，對牧場技術投資更多，產業對於收集、交換和整合資料有明顯之需求。越來越多供應商因缺乏產業標準，導致資料移動和管理效率降低。設備製造商也不斷面臨需滿足多個組織資料介面需求的壓力。為此，由 7 個酪農組成的組織，建立統一的國際乳業資料交換網絡合作夥伴關係（unified international dairy data exchange network partnership, iDDEN GmbH），代表了 3 大洲 13 個國家/地區約 2,000 萬頭乳牛的 130,000 個牧場。最終目標是為其他組織提供全球使用權限，同時保持酪農組織的領導地位。除了資料傳輸安全性之外，隱私和所有權的資料治理問題仍將是使用交換服務組織和牧場的責任。

17.5 收集、整合、協調和連結乳牛場的資料 – 美國乳業大腦計畫的經驗：美國的現代乳牛場產生大量資料，且隨著出現的新技術，資料的頻率、多樣性和數量正在增加。目前尚無來源資料組織的標準化，這意味著大規模資料的成功整合需要每個單獨來源供應商都具有獨特標準化過程，使資料可互換通用並用於分析演算。威斯康辛大學參與本計畫並開發一個農業資料中心（Agricultural Data Hub, AgDH）來完成此任務。AgDH 由牧場獲取資料並進行各種情況解析，每個解析都在組合牧場來源資料及供應商成為特定格式供進行資料轉譯。標準化的資料結構貯存後以反映不同牧場資料間的關係，俾利後續之資料利用與進一步分析。

17.6 協調和鼓勵外表型投資的方法：性能紀錄一直是遺傳改良的關鍵原始材料，尤其在基因組時代更是如此，然而辛苦記錄若無回報，育種者很快就會退出這項工作，導致育種值的準確性下降。為解決這個問題，本研究提出一個簡單模式，讓多個參與者間公平有效地分擔成本並獲得回報。該模式考量記錄成本和數據質量的多樣性，提供框架來優化新性狀或集中投資在市場訊息不完善或不存在的性狀。

	
<p>17.1 João Dürr – 資料所有權、隱私、使用、共享和管理 – 美國經驗</p>	<p>17.2 David Saunier – 用於乳牛場高速資料交換的解決方案</p>

	
<p>17.3 Bert van 't Land – 使用 CRV 和 Lely 應用程式資料在 JoinData 方向盤上的酪農</p>	<p>17.4 Reinhardt Reents – iDDEN 的國際視野</p>
	
<p>17.5 Victor Cabrera – 收集、整合、協調和連結乳牛場的資料 – 美國乳業大腦計畫的經驗</p>	<p>17.6 Robert Banks – 協調和鼓勵外表型投資的方法</p>

編號 18 場會議主題為「區塊鏈是您資料安全和資料交換的解答嗎？」，講題分別為：

18.1 農業食品中的區塊鏈技術 – 發展狀況與前景：區塊鏈在解決多位參與者流程中數字交易的問題具有應用前景。對於過程面臨訊息挑戰的農業食品領域，區塊鏈技術（blockchain technology, BCT）在過去幾年受到很大的關注。各國政府、國際組織、私人公司、公私營參與者協會已啟動各種區塊鏈應用的前導計畫以提高透明度、可追溯性及農業食品領域的潛在應用。農業食品的數位轉型結合 1. 商業或客戶的決策, 2. 食品整合, 3. 公共決策及 4. 科學與技術 (包含 BCT、資料連結、大數據分析、物聯網及人工智慧) 等 4 個領域。BCT 的應用以美國懷俄明州的肉牛鏈 (Beefchain) 新創公司為例，源自在牧草地開放牧場飼養的肉牛其市場賣價應該高於一般牧場生產的肉牛，但前提是如何證明肉牛確實來自開放飼養的牧場，讓消費者信任並買單，因此有必要建立一個不可隨意篡改資料、可稽核、容易攫取肉牛出處資料的 BCT 系統。故肉牛戴上可追蹤位置的 RFID 電子耳標，透過網路消費者可掌握肉牛位置與來源，開放飼養的肉牛市場價格比一般肉牛高 0.1 美元/磅。這個 BCT 模式參與者包括 8 家牧場 (肉牛供應者)、Beefchain 新創公司、Avery Dennison 公司 (產品包裝及條碼)、Datamars 公司 (肉牛監控)、懷俄明大學 (負責教育及 BCS 程式碼) 及美國農業部 (過程認證及計畫驗證)，此系統模式創造較高的肉牛價值並獲得消費者的信任。

- 18.2 美國乳業大腦計畫 – 以資料整合和資料應用程序改善牧場的決策：乳牛業的資料豐富，但特定資料的彼此間流通與決策過程間的連接不佳。乳牛場雖已應用感測器和機器人擠乳等創新技術並串流傳輸大量資料，仍無法有效整合所有資料來改善整個牧場決策。因此必須開發一個可即時收集、彙整、管理和分析牧場內外資料的系統以進行運作及分析，改善牧場決策。本研究正開發一種決策引擎，透過精準農業、大數據分析和物聯網來實現「乳業大腦」計畫。
- 18.3 案例研究 – 區塊鏈在荷蘭乳業的可能應用：基於全球使用案例及荷蘭進行區塊鏈的先導經驗，本研究旨在說明區塊鏈應用程序的 3 個層次做出選擇來解決問題，即分類帳、治理結構和生態系統，了解區塊鏈應用程式並為農業食品領域的新使用案例選擇關鍵參數架構。由於使用區塊鏈沒有管理者，而是由數學演算創出資料獨特指紋，即使指令些微改變也會導致結果的大差異。另外常見有關區塊鏈的錯誤觀念，包括：完全透明、耗能、區塊鏈等於比特幣等都不正確。區塊鏈其實是一項技術，目前區塊鏈有超過 1,000 種步驟。比特幣是一項步驟，使用高耗能的演算法。Qlip 公司收集荷蘭不同乳品公司轄下酪農約 17% 的生乳，之前收乳資訊以電郵分享相關單位，資訊卻總是不夠完整詳細，因此該公司開發一個資訊真實、具 BCT 優點且每一筆資料變動都透明可見的乳牛業區塊鏈系統。Qlip 公司選擇適合在農業食品業應用的 Hyperledger Fabric 步驟，不但節能，更符合乳品業供應鏈的需求。已開發的生乳收購區塊鏈，從一般牧場飼養到草原飼養的生乳資訊，任何數據的變動每一個參與者都可以從系統清楚檢視，這就是區塊鏈應用的好處。
- 18.4 案例研究 – 在牛肉業結合遺傳學和區塊鏈學到的經驗教訓：可追溯性和權限性是區塊鏈實例和程式應用的關鍵，透過程式，參與者可以安全地管理和傳送資料。Neogen 公司已開發獨特的資料平台進行基準測試、評估和分配資源，改善供應鏈的效率或永續性。本研究結合動物基因體檢測和區塊鏈，利用動物的基因組預測值，透過最佳操作來提高供應鏈的效率。這種獨特的資料聚集結合 Igenity Feeder 或 Parentage 之類的服務可以改善操作、畜群管理、肉質或飼料效率，解決牛肉供應鏈產品追溯、持續性和真實性。
- 18.5 案例研究 – 在家禽使用區塊鏈及透明度的均衡性：開創區塊鏈/透明度計畫的原因是需就複雜性進行溝通以建立消費者的信任，降低風險並優化供應鏈的基礎。牢記這些目標，與利益相關者一起建構治理平台就相對容易。如今，該技術已成為區塊鏈技術之一，以贏得消費者信任、打擊摻假食品以保障品質、優化供應鏈效率或籌措營運資金等。本文對家禽進行案例研究，結合優化供應鏈的資料驅動故事講述解決方案，在供應鏈導入透明度、增加銷售、增加品質或永續性之透明度，減少對產品品質不了解的風險。

 <p>Blockchain Technology in Agri-Food: State of Play and Outlook ICAR congress, 29 April 2021 Sjaak Wolfert & Lan van Wassenaeer</p>	 <p>ANIMAL & DAIRY SCIENCES University of Wisconsin-Madison</p> <p>The US Dairy Brain Project: Data Integration and Data Applications for Improved Farm Decision-Making</p> <p>Liliana Fadul April 29th, 2021</p>
<p>18.1 Sjaak Wolfert – 農業食品中的區塊鏈技術 – 發展狀況與前景</p>	<p>18.2 Liliana Fadul – 美國乳業大腦計畫：以資料整合和資料應用程序改善牧場的決策</p>
 <p>analytical · reliable · proficient ·</p> <p>Blockchain for the Dutch dairy industry</p> <p>Obscurity → Trust → Opportunity</p> <p>Qlip</p>	 <p>Case study: Lessons learned from combining genetics and blockchain in the beef industry Joe Heinzelmann</p>
<p>18.3 Floris Ruiterkamp – 案例研究 – 區塊鏈在荷蘭乳業的可能應用</p>	<p>18.4 Joseph Heinzelmann – 案例研究 – 在牛肉業結合遺傳學和區塊鏈學到的經驗教訓</p>
 <p>FOOD INSIGHTS</p> <p>Leveraging transparency and blockchain and a usecase in poultry</p> <p>ICAR presentation FoodInsights Wilbert Hilkens (co-founder)</p> <p>28 April 2021</p>	
<p>18.5 Wilbert Hilkens – 案例研究：在家禽使用區塊鏈及透明度的均衡性</p>	

編號 19 會議主題為「測乳工作坊：測乳管理的現代工具」，講題分別為：

- 19.1 整合感測器資料並免除牧場的訪視：為了適應客戶不斷變化的期望，Lactanet Canada 導入一種無需牛乳採樣的服務選項，免除牧場訪視和遠程訪問牧場資料的需求。使用的酪農必須已使用電子擠乳系統、ICAR 認證乳量計及自動化乳牛身分裝置，同時提供貯乳槽資料的權限，以便取得乳量、乳成分和體細胞數資料。eDHI 服務的目標市場是過去未參加或停止測乳服務的乳牛群。eDHI 推動早期將針對想降低開銷成本的大牧場或對採樣有困難且尚未接受過遺傳評估好處、年度性能摘要、基準測試和參與產業認可計畫的牧場為主。但 eDHI 服務的挑戰是如何競爭已參加例行測乳且有賺錢的成功酪農使用此服務。
- 19.2 以 DHI 報表協助提升擠乳機器人使用效率：擠乳機器人可提供訊息幫助酪農每天運作，但許多牧場的擠乳機器人運作並不理想，DHI 可以透過訪問並連

結不同資料來源，協助評估機器人的運作效率。DHI 報表是基於機器人使用指標、牛乳運輸量和測乳紀錄 3 項資料進行開發，報表可幫助酪農讓擠乳機器人的總乳量、成分和收入最大化。研究已開發一個全面的互動式報表，將這些資料與其他資料連結，生成新指標和客觀基準。該報告也可用於與其他牧場的機器人進行比較並評估改進潛力。

19.3 測乳管理的現代工具：乳牛場的例行資料收集主要用於預測乳牛未來的泌乳能力。應用目前泌乳資料與逢機森林回歸模式預測下一個泌乳期第一個測試日的產乳量，本研究資料同 10.3 應用泌乳歷史資料以機器學習預估測乳日的乳量。

19.4 創新與數位化 – 朝向自動化資料收集：在法國畜牧諮詢公司間相互競爭，共同形塑未來的資料收集流程。主要發展在 4 個領域，分別為擠乳室資料收集電腦化、機器人資料管理、資料處理自動化、增強資料和簡化監測行動。乳量計是酪農每天使用的第 1 個工具，必需每年監控但可能仍有不足之處，因此法國 Conseil Elevage 網絡應用每月追蹤系統來監控乳量計資料的準確性，並及早在其功能發生異常前偵測出來，取代到牧場擠乳室的實體檢測。

19.5 如何進行有效地測乳 – 芬蘭案例：芬蘭 ProAgria 測乳組織，檢測 4,009 個牛群（占有牛群的 71%）的 211,369 頭牛（占有牛頭數的 83%）。測乳主要由農民自己完成，ProAgria 負責並組織測乳網絡，在牧場完成分析乳樣，再由 Mtech 公司完成計算並將報表透過網路或電郵傳給酪農使用。

19.6 在國家疾病爆發和全球大流行期間維持有效率的測乳系統：牛黴漿菌 (*Mycoplasma bovis*) 於 2017 年 7 月在紐西蘭的乳牛場首次發現。由於細菌潛藏在免疫系統內，很難在個別牛診斷並治療處理，抗生素治療無效，有症狀的動物通常會淘汰。紐西蘭政府在全國實施撲滅牛黴漿菌的戰略。該策略由家畜改良公司 (Livestock Improvement Corporation, LIC) 提供農民服務而產生重大影響。相較於世界其他地區，LIC 幸運的是受到 Covid-19 影響相對較小。執行紐西蘭如此重要之業務，LIC 必須進行一些重大運營變革來減少病毒在實驗室環境傳播，避免現場工作人員成為不同牧場間傳播媒介的風險。紐西蘭在牛黴漿菌疫病的經驗，幫助紐西蘭對抗 Covid-19 疫情環境做好準備。

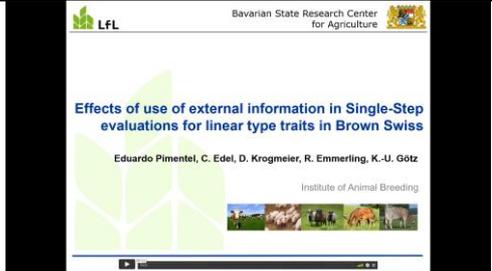
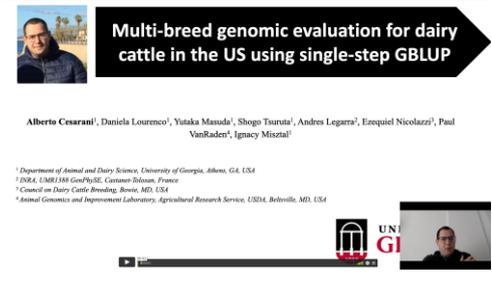
	
<p>19.1 Richard Cantin – 整合感測器資料並免除牧場的訪視</p>	<p>19.2 Daniel Lefebvre – 以DHI報表協助提升擠乳機器人使用效率</p>

<p>19.3 Miel Hostens – 測乳管理的現代工具</p>	<p>19.4 David Sauniere – 創新與數位化 – 朝向自動化資料收集</p>
<p>19.5 Sanna Nokka – 如何進行有效地測乳 – 芬蘭案例</p>	<p>19.6 Bevin Harris – 在國家疾病爆發和全球大流行期間維持有效率的測乳系統</p>

編號 20 會議為 Interbull 的商務會議，分別由 Interbull 指導委員會主席 Mathew Shaffer、中心主任 Toine Roozen、技術委員會委員等進行 2021 年度之相關報告與討論。

<p>Interbull 商務會議之議程與文件</p>	<p>2021 年 Interbull 指導委員會主席 Mathew Shaffer 進行報告</p>
<p>Interbull 中心主任 Toine Roozen 進行 2021 年報告</p>	<p>Interbull 技術委員會進行報告</p>

編號 22 會議是「Interbull 公開會議」，主題為「國家和國際在遺傳與基因組評估上的創新」。演講題目分別為：使用外部信息進行瑞士黃牛線性體態性狀單一步驟評估的影響、以北歐國家牛隻體態性狀進行單一步驟遺傳評估、單一步驟 SNP BLUP 模式在德國荷蘭牛體形性狀的應用、對德國和奧地利之西門子牛及瑞士黃牛群的健康性狀進行單一步驟評估、使用單一步驟 GBLUP 對美國乳牛進行多品種基因組評估、應用整合創造者 (Metafounders) 基因組關係的整合模式 (Meta - Model) 進行大規模單一步驟縫機回歸測乳日模式評估、水牛遺傳資源和基因組評估的陷阱和機會：意大利的經驗。

	
<p>22.1 Eduardo Pimentel – 使用外部信息進行瑞士黃牛線性體態性狀單一步驟評估的影響</p>	<p>22.2 Trine Andersen – 以北歐國家牛隻體態性狀進行單一步驟遺傳評估</p>
	
<p>22.3 Hatem Alkholder – 單一步驟 SNP BLUP 模式在德國荷蘭牛體形性狀的應用</p>	<p>22.4 Judith Himmelbauer – 對德國和奧地利西門子牛及瑞士黃牛群的健康性狀進行單一步驟評估</p>
	
<p>22.6 Alberto Cesarani – 使用單一步驟 GBLUP 對美國乳牛進行多品種基因組評估</p>	<p>22.7 Minna Koivula – 應用整合創造者 (Metafounders) 基因組關係的整合模式 (Meta - Model) 進行大規模單一步驟縫機回歸測乳日模式評估</p>

Pitfalls and opportunities of genetic and genomic evaluation in the Buffalo species: experiences from Italy

Stefano Biffani¹, Maria Gómez² and Alberto Cesarani³

¹ Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), Institute of Biologie e Chimica degli alimenti (IBRCA) 20123 Milano, Italy
² Italian National Association of Buffalo Breeders, Cosenza, Italy
³ Department of Animal and Dairy Science, University of Georgia, Athens, GA, USA

22.8 Stefano Biffani – 水牛遺傳資源和基因組評估的陷阱和機會：意大利的經驗

編號 23 會議主題為「牛肉和雜交牛的遺傳和基因組評估」。演講題目分別為：直接母方 r_g 對國際肉牛育種價值評估的影響、基因組 GxE 方法對異質性 SNP 差異建構模式、芬蘭肉牛的基因組學 – 適合的遺傳多品種評估、美國雜交乳牛的基因體評價。

<p>The impact of direct-maternal r_g on breeding values of beef cattle international evaluations</p> <p>R. Bonifazi, J. Vandenplas, J. ten Napel, A. Cromie, R.F. Veerkamp, M.P.L. Calus</p> 	<p>Genomic GxE approaches modelling heterogeneous SNP variances: applied to simulated data</p> <p>Birgit Gredler-Grandl and Mario Calus (WUR)</p> <p>Virtual Interbull Meeting 2021</p> 
<p>23.1 R. Bonifazi – 直接母方 r_g 對國際肉牛育種價值評估的影響</p>	<p>23.2 Birgit Gredler-Grandl – 基因組 GxE 方法對異質性 SNP 差異建構模式</p>
<p>Towards genomics in Finnish beef cattle - genetic multibreed evaluations</p> <p>Pirkänen, T.J., Taskinen, M., Mäntyselkä E.A., Leino, M. timo.j.pirkanen@luke.fi</p> 	<p>Genomic evaluation of crossbred dairy cattle in the United States</p> <p>G.R. Wiggans,¹ P.M. VanRaden,² D.J. Null,² E.L. Nicolazzi,¹ G.B. Jansen,¹ and J.H. Megonigal, Jr.¹</p> <p>¹ Council on Dairy Cattle Breeding, Bowie, Maryland, USA ² Animal Genomics and Improvement Laboratory, Agricultural Research Service, USDA, Beltsville, Maryland, USA</p> 
<p>23.3 Hatem Alkhoder – 芬蘭肉牛的基因組學 – 適合的遺傳多品種評估</p>	<p>23.4 Judith Himmelbauer – 美國雜交乳牛的基因體評價</p>

主題 24 為「在遺傳和基因組評估系統中實施新性狀 – 飼料效率和環境影響」。演講題目分別為：英國乳牛飼料採食量之基因組預測、使用研究牛群與商業牛群 3D 攝影取得資料進行北歐牛種之飼料採食量殘差基因組預測、在美國進行之飼料節省評估、以基因體學評估加拿大荷蘭牛的飼料效率、以乾物質採食量、甲烷排放量和微生物體學做為飼料效率選拔的新性狀、乳肉兼用比利時藍牛進行乳油柔軟度和延展性的基因組評估第一步。

 <p>Genomic prediction for feed intake in UK Holstein dairy cattle</p> <p>Bingjie Li¹, Raphael Mrode¹, Marco Winters², Mike Coffey¹</p> <p>¹Scotland's Rural College (SRUC), Roslin Institute Building, Easter Bush, Midlothian, UK ²Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB), Stoneleigh Park, Kenilworth, Warwickshire, UK</p>	<p>Genetic evaluation for Saved feed – Genomic prediction of residual feed intake in the Nordic breeds using data from research herds and 3D cameras in commercial herds</p>  <p>Rasmus B. Stephansen, Martin H. Lidauer, Ulrik S. Nielsen, Jukka Pösö, Freddy W. Fikse, Coralia M. Pech & Gert P. Aamand</p> <p>NAV SEGES VAXA faba Luke</p> <p>Nordisk Avlsværdi Vurdering • Nordic Cattle Genetic Evaluation</p>
<p>24.1 Raphael Mrode – 英國乳牛飼料採食量之基因組預測</p>	<p>24.2 Rasmus Bak Stephansen – 使用研究牛群與商業牛群 3D 攝影取得資料進行北歐牛種之飼料採食量殘差基因組預測</p>
<p>Implementation of Feed Saved evaluations in the U.S.</p> <p>K.L. Parker Gaddis¹, P.M. VanRaden², R.J. Tempelman³, K.A. Weigel⁴, H.M. White⁵, F. PeñaGarciano⁶, J.E. Koltes⁷, J.E.P. Santos⁸, R.L. Baldwin⁹, J.F. Burchard¹, J.W. Dürri¹, and M.J. VanDeHaar³</p> <p>¹ Council on Dairy Cattle Breeding, Bowie, MD ² Animal Genomics and Improvement Laboratory, ARS, USDA, Beltsville, MD ³ Michigan State University, East Lansing, MI ⁴ University of Wisconsin, Madison, WI ⁵ Iowa State University, Ames, IA ⁶ University of Florida, Gainesville, FL</p> 	 <p>Genomic Evaluation for Feed Efficiency in Canadian Holsteins</p> <p>J. Jamrozik, G.J. Kistemaker, P. Sullivan, B.J. Van Doormaal, T. Chud, C.F. Baes, F.S. Schenkel, F. Miglior.</p> <p>Interbull Open Meeting, April 30, 2021</p>
<p>24.3 Kristen Parker Gaddis – 在美國進行之飼料節省評估</p>	<p>24.4 Gerrit Kistemaker – 以基因體學評估加拿大荷蘭牛的飼料效率</p>
<p>DRY MATTER INTAKE, METHANE EMISSIONS AND MICROBIOME PROFILES AS NEW TRAITS FOR FEED EFFICIENCY</p>  <p>ICAR 2021</p>	 <p>First steps to implement genomic evaluations for butter softness and spreadability in Dual-Purpose Belgian Blue cattle</p> <p>Atashi H.^{1,2}, Bastin C.³, Soyeur H.¹, Deharing F.⁴, Willmot H.^{1,5}, Vanderick S.⁶, Gengler N.^{1,6*}</p> <p>¹University of Liège – Gembloux Agro-Bio Tech (Belgium) ²National University of Ireland, Galway, Ireland ³Michigan State University, East Lansing, Michigan, USA ⁴Wageningen Agricultural Research Centre, Wageningen, The Netherlands ⁵University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada ⁶National Fund for Scientific Research (FNRS)</p>
<p>24.5 Javier Lopez Paredes – 以乾物質採食量、甲烷排放量和微生物體學做為飼料效率選拔的新性狀</p>	<p>24.6 Nicolas Gengler – 乳肉兼用比利時藍牛進行乳油柔軟度和延展性的基因組評估第一步</p>

肆、建議事項

- 一、ICAR 大會宣布，將於2022年5月30日至6月3日在加拿大蒙特婁 (Montral) 舉辦 ICAR 會員國科技會議。2023 年 ICAR 會議亦預定於西班牙托雷多 (Toledo) 舉辦。我國應持續派員參加 ICAR 大會及工作小組會議，取得國際種畜禽動物性能紀錄感測器發展之最新情況。
- 二、透過參與國際會議的機會，與來自全球之乳業與畜產界產官學研專家討論產業重要議題，同時積極尋求實質國際合作之可行性，選送國內具潛力之年青研究人員赴各國進修或攻讀學位，做好人才培育與國際接軌的重要工作，建立良好國際學術合作關係。

三、本次會議是ICAR及Interbull第1次以視訊會議方式辦理大會，會議各議題之演講內容均事先請演講者錄影並放置於大會網站上供參加者流覽，正式會議時由會議主持人介紹演講者並放映預錄演講影片，結束後再進行討論及與提問，議程相當緊湊。本次會議我方代表黃振芳所長及蕭振文研究員兼組長全程參加視訊會議，會議內容除討論現有乳業測乳相關創新研發技術與議題外，更熱烈討論包括各國乳牛動物福祉制度、乳業與循環經濟的關係、新的測乳方法與服務項目、數據治理、區塊鏈未來應用潛力與挑戰等前瞻性議題，這些重要新興議題相當值得臺灣乳業與畜產業學習參考，同時供產、官、學、研各單位作為研提未來科技計畫之依據，俾協助產業發展及建立符合國際組織規範之重要產業標準。

伍、附錄

一、有關國際畜政聯盟 (ICAR) 資料

(一) 國際畜政聯盟 (ICAR) 章程

ICAR 今天是動物紀錄和生產力評估標準化的全球性組織。其目的是通過制定經濟重要性狀測定的定義和標準，促進農場動物紀錄和評估的改進。

ICAR 的使命是透過行動為其成員組織提供福祉，包括：

- 提供成員組織開發、運營和管理業務的訊息及服務上的協助。
- 提供訊息和服務，促進紀錄和評估的好處，進而增加對 ICAR 成員組織提供服務的需求。
- 提供標準，促進國家和國際成員組織提供服務和交流信息。
- 提供成員組織一個機構，藉此一起努力實現共同目標。

ICAR 作為註冊非營利性 INGO 的現有結構，規定其成員充分參與其中的開發工作，並建立在可靠的科學依據的基礎上。指南是為確保成員之間令人滿意的紀錄一致性而設定的最低要求，並且在選擇方法方面具有最大的靈活性。

ICAR 於 1951 年 3 月在羅馬創立，是一個小型的區域性組織，近年來發展成國際地位。實際規定制定如下：

- 大會決定授權理事會進行這種登記，並根據“法律法”對“章程”進行細微修改；羅托魯瓦（紐西蘭）1998 年 1 月 22 日。
- 理事會批准擬議的章程；巴黎（法國）1999 年 3 月 5 日。
- 宣布並向警察局登記新的章程；巴黎（法國）1999 年 3 月 29 日。
- 法國共和國承認協會於 1901 年已註冊；1999 年 4 月 19 日。
- 出版於 1999 年 5 月 15 日的第 20 號公報。
- 2000 年 5 月 16 日在斯洛維尼亞布萊德 (Bled) 的大會最後通過。
- 於 2006 年 6 月 9 日在芬蘭庫奧皮奧 (Kuopio) 舉行的大會修改並通過。
- 於 2008 年 6 月 20 日在美國尼加拉瀑布大會修改並通過。
- 2008 年美國尼亞加拉瀑布大會通過將 ICAR 的所在地從法國巴黎遷移至意大利羅馬。2008 年 7 月 28 日於意大利羅馬 5 號稅務局註冊，系列 1T，編號第 17597 號。
- 於 2012 年 6 月由愛爾蘭科克 (Cork) 舉行的大會修改並通過。
- 於 2013 年 6 月在丹麥奧胡斯 (Aarhus) 舉行的大會修改並通過。
- 於 2015 年 6 月在波蘭克拉科 (Krakow) 舉行的大會修改並通過。

(二) 2021 年理事會組成

國際畜政聯盟 (ICAR) 理事會由 11 人組成。理事會的 5 名成員（主席，兩名副主席，財務主管和秘書）構成執行委員會。兩名檢查員和行政官不應成為理事會的一部分，但應邀請參加理事會會議。2019 年理事會成員如下：

<p>主席：Daniel Lefebvre 加拿大 555 boul. des Anciens-Combattants Sainte-Anne-de-Bellevue, QC Canada</p>	
<p>副主席：Frido Hamoen 荷蘭 CRV P.O. Box 454 6800 AL, Arnhem The Netherlands</p>	
<p>副主席：Niels Henning Nielsen 丹麥 RYK, Danish Cattle Federation Udkærsvvej 15, Skejby 8200 Århus N Denmark</p>	
<p>秘書 Secretary：Laurent Journaux 法國 France Génétique Elevage 149, Rue de Bercy Paris Cedex 12 France</p>	

<p>理事：Jason Archer 紐西蘭 Abacusbio 442 Moray Place, Dunedin 9016 New Zealand</p>	
<p>理事：Joao Durr Council on Dairy Cattle Breeding 4201 Northview Dr. Bowie, MD USA</p>	
<p>理事：Nora Hammer Bundesverband Rind und Schwein e. V. – BRS Adenauerallee 174 Germany</p>	
<p>理事：Antonio Martins ANABLE Apartado 522 4481 – 908 Vila do Conde Portugal</p>	
<p>理事：Tone Roalkvam Tine Bedriftsveien 7, 0950 Oslo Norway</p>	

<p>檢查員：Josef Kucera 捷克 Czech Moravian Breeder's Corporation Inc. Czech Republic</p>	
<p>財務檢查員：Laurent Griffon 法國 Institut de l'Elevage France</p>	
<p>檢查員：Ernst Bohlsen 德國 Landeskrollverband Niedersachsen e.V. Germany</p>	
<p>ICAR 行政官：Martin Burke</p>	

二、ICAR 會員國科技會議暨 Interbull 視訊研討會議議程及專題演講題目

Monday, April 26

1. Animal Welfare Workshop

Chair: Christa Egger-Danner

1.1 Saskia Meier – Development of a Tail Scoring as Health Indicator for Dairy Cows	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.2 Clément Grelet – Identification of dairy cows chronic stress biomarkers	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.3 Gundula Hoffmann – Use of a respiration rate sensor in dairy cows as an animal-based welfare indicator	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.4 Anna Stygar – How precise are tools measuring animal-based welfare indicators in dairy cattle?	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.5 Beatrice Mounaix – A national initiative to help French dairy farmers to improve the welfare of cows	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.6 Hannah Lehrke – Development and implementation of an on-farm self-monitoring tool to promote welfare in dairy cows in northern Germany	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.7 Jamie Jonker – The Intersection of On-Farm Animal Welfare Evaluation and Technology Integration as the Future of Animal-Based Indicators for Animal Welfare Measurement: an Example from the United States	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.8 Tal Schcolnik – Practical plan and guidance for monitoring and managing animal welfare in Israeli dairy farms	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
1.9. Sujan Sapkota – Animal Welfare Assessment: Can We Develop a Practical, Time-Limited Assessment Protocol for Pasture-Based Dairy Cows in New Zealand?	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>

2. Interbull Open Meeting

- **“Innovations in National and International Genetic and Genomic Evaluations”**

Tuesday, April 27

5. Animal Identification

Chair: Jo Quigley and Andie Dimitriadou

5.1 Andie Dimitriadou – ICAR services in Animal Identification: Guidelines, testing, certification, validation	Abstract	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
5.2 Mark Trotter (University of Central Queensland) – Assessing real time tracking technologies to integrate with identification methods and national traceability requirements	Abstract	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
5.3 Mark Lowerison – Passive generation of livestock traceability data, a Canadian Cattle Identification Agency research program review	Abstract	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
5.4 Rudi de Mol – ID in feeding behaviour of pigs	Abstract	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>

6. Milk Analysis Workshop 1: Securing Value from Milk Analysis**Chair: Hélène Soyeurt**

6.1 Clément Grelet – Large-scale phenotyping from milk MIR spectra: challenges to obtain reliable predictions	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
6.2 Lukas Spiess – Atypical Spectra Screening: Potential applications for monitoring the stability of FT-IRi Instruments	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
6.3 Emil Walleser – Application of a predictive model for beta-hydroxybutyrate and non-esterified fatty acids using milk Fourier-transform infrared spectroscopy	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
6.4 Daniel Schwarz – Implementation of the new certified reference material for somatic cell counting in milk	<u>Abstract</u>	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>

7. Data Analytics: What Can New Analyses Techniques Bring for Better Farm Results 1**Chair: Donagh Berry**

7.1 Dörte Döpfer – Prediction models for response patterns to negative energy balances in dairy cows using FTIR and milk testing data	Abstract	<u>PPT</u> <u>Presentation</u>
---	----------	-----------------------------------

7.2 Claudia Kamphuis – How can cow-individual sensor data, national data and drone images improve our understanding of resilience	Abstract	PPT Presentation
7.3 Bevin Harris – The changing nature of big data for a cooperative herd improvement organisation	Abstract	PPT Presentation

Manufacturers Showcase

Chair: Steven Sievert

Nedap, Rudy Ebbekink & Jort Schutte – Nedap SmartFlow, The meter that drives dairy farming a giant leap forward	Abstract	PPT Presentation
Mtech, Olga Smirnova – Farm management digitalisation – from basic applications to complex ecosystems	Abstract	PPT Presentation
Caisley, Britta Nehls – Tissue Sampling Ear Tags and Laboratory Integration	Abstract	PPT Presentation
Bentley, Pierre Broutin – A new holistic model for the multiplex analysis and valorization of milk samples for optimal herds management	Abstract	PPT Presentation
Foss, Daniel Schwarz – A toolbox to offer improved dairy herd management services based on milk analysis	Abstract	PPT Presentation
PerkinElmer, Sharad Tripathi – Approach to dairy herd improvement	Abstract	PPT Presentation

8. Supporting Circular Economy: How Does it Affect the Breeding Goals?

Chair: Sophie Mattalia

8.1 Anouk van Breukelen – Dairy cows enabling circular production systems	Abstract	PPT Presentation
8.2 Appolinaire Djikeng – The African Animal Breeding Network (AABNet): towards transforming the African livestock development out look	Abstract	PPT Presentation
8.3 Stefan Rensing – RZ€ – The new German total merit index expressing genetic gain in Euro	Abstract	PPT Presentation

8.4 Ross Evans – Squaring the bovine circle; An Irish perspective	Abstract	PPT Presentation
8.5 Sander de Roos – Feed intake recording at commercial dairy farms to breed efficient and healthy dairy cows	Abstract	PPT Presentation
8.6 Javier Burchard – Improving dairy feed efficiency, sustainability, and profitability by impacting farmer’s breeding and culling decisions	Abstract	PPT Presentation

9. Milk Analysis Workshop 2: Creating Additional Value from Milk Analysis

Chair: Hélène Soyeurt

9.1 Julie Leblois – Precision milk analysis : a solid tool for monitoring dairy herds	Abstract	PPT Presentation
9.2 Daniel Lefebvre – Implementing an on-farm decision-support tool based on fatty acid profiles from bulk tank milk	Abstract	PPT Presentation
9.3 Suzanne Rowe – Differences in milk composition associated with enteric methane emissions	Abstract	PPT Presentation
9.4 Laura Monica Dale – Minimisation of fertility economical loss by MIR based energy balance prediction	Abstract	PPT Presentation

10. Data Analytics: What Can New Analyses Techniques Bring for Better Farm Results 2

Chair: Donagh Berry

10.1 Martin Kammer – Enhancing metabolic monitoring during early lactation using NEFA in blood as additional reference indicator	Abstract	PPT Presentation
10.2 Mostafa Medhat – Chip-size, low cost near infra-red sensors for milk analysis with lab grade performance	Abstract	PPT Presentation
10.3 Matthieu Salamone – Machine-learning based prediction of test day milk yield using historical data of the previous lactation	Abstract	PPT Presentation

10.4 Xiaolin Wu – An alternative Interpretation of residual feed intake by phenotypic recursive relationships in dairy cattle	Abstract	PPT Presentation
10.5 Jan Lassen – Identification of cows and individual feed intake records using a 3D camera system in commercial farms	Abstract	PPT Presentation
10.6 Abdoulaye Banire Diallo – Towards secure digital farming: security model and risks associated to machine learning	Abstract	PPT Presentation

Wednesday, April 28

12. Plenary Session ICAR-Interbull

Chair: Marijke Roskam

- Jeroen Dijkman – Circularity, the SDGs and how dairy might become part of the solution
- Imke de Boer – Livestock and sustainable food systems
- Oscar Meuffels – Dutch climate-sensible dairy: Towards an energy-neutral dairy farming sector in 2030
- Wietse Duursma – Circular agriculture in a dairy farmers perspective

Digital Content Pitches

Chair: Jos Buiting

- Foss, Daniel Schwarz – New adulteration screening package
- PerkinElmer, Ignazio Garaguso – Automated workflow solutions for veterinary drugs testing in milk
- Mtech, Olga Smirnova – Digital transformation for sustainable food chain
- Caisley, Cornelia Nehls – Animal Identification
- Nedap, Roxie Muller – The value of Augmented Reality for the entire dairy farming industry. Which herd insights should be brought to life in the barn?

Thursday, April 29

14. Resilience and Efficiency in Small Ruminants

Chair: Jean-Michel Astruc

14.1 Flavie Tortereau – SMARTER – Which novel traits to improve feed efficiency?	Abstract	PPT Presentation
--	--------------------------	---

14.2 Antonello Carta – Feasibility of a genomic selection approach for gastro-intestinal nematodes resistance based on a female informative population in Sarda breed sheep	Abstract	PPT Presentation
14.3 Mojca Simčič – The variance components estimation for growth traits of kids in Slovenia	Abstract	PPT Presentation
14.4 Jean-Michel Astruc – Selection tools to benefit from international cooperation in small ruminants: a comprehensive work package of the SMARTER project	Abstract	PPT Presentation
14.5 Martin Burke – A stakeholder platform to disseminate results from SMARTER project	Abstract	PPT Presentation

15. Management Tools to Support Circular Economy: Practical Herd

Applications

Chair: Kees de Koning

15.1 Michel de Haan – Reducing environmental impact in the Dutch dairy sector with ANCA-tool	Abstract	PPT Presentation
15.2 Hongmin Dong – Carbon footprint assessment and mitigation options of dairy farms under Chinese conditions	Abstract	PPT Presentation
15.3 Martin Gehringer – Efficiency-Check: WEB application to visualize linkage between management, housing conditions, animal health and profitability in dairy cattle	Abstract	PPT Presentation
15.4 Etienne Goumand – Impact simulation of feed levers on ruminant farms sustainability with CAP'2ER®	Abstract	PPT Presentation
15.5 Nicole Ayache – Practical tools for assessing and improving a farm's environmental footprint: an example from the United States	Abstract	PPT Presentation

16. New Milk Recording Methods and Services

Chair: Pavel Buček and Kai Kuwan

16.1 Juho Kyntäjä – New approach to predicting the fat content in 2x milking	Abstract	PPT Presentation
--	----------	---------------------

16.2 Xavier Bourrigan – Analysis of the accuracy of lactation qualification methods and use of weighting factors for genetic evaluation	Abstract	PPT Presentation
16.3 Arno Liseune – Predicting the milk yield curve of dairy cows in the subsequent lactation period using deep learning	Abstract	PPT Presentation
16.4 Laura Monica Dale – Practical application of ketosis and energy deficit milk MIR spectral predictions	Abstract	PPT Presentation
16.5 Emanuela Parlato – Recording individual real yield in Mozzarella cheese in the Italian mediterranean buffalo population	Abstract	PPT Presentation
16.6 Stefano Biffani – Developing a new selection index for the Italian mediterranean buffalo (<i>Bubalus bubalis</i>)	Abstract	PPT Presentation

17. Data Governance: How do Organizations Deal with Stewardship of Farmer Data?

Chair: Robert Foudraine

17.1 João Dürr – Data ownership, privacy, use, sharing and stewardship – The U.S. Experience	Abstract	PPT Presentation
17.2 David Saunier – DataHUB 360°: The high-speed data exchange solution for dairy farming	Abstract	PPT Presentation
17.3 Bert van ‘t Land – Dairy farmers at the JoinData steering wheel when using data in CRV and Lely applications	Abstract	PPT Presentation
17.4 Reinhardt Reents – iDDEN: An international perspective	Abstract	PPT Presentation
17.5 Victor Cabrera – Collecting, integrating, harmonizing and connecting data from dairy farms: The US Dairy Brain Project experience	Abstract	PPT Presentation
17.6 Robert Banks – An approach to coordinating and encouraging investment in phenotypes	Abstract	PPT Presentation

18. Blockchain: Is Blockchain the Answer for your Data Security and Data Exchange?

Chair: Frido Hamoen

18.1 Sjaak Wolfert – Blockchain Technology in Agri-Food: state of play and out look	Abstract	PPT Presentation
18.2 Liliana Fadul – The US Dairy Brain Project: Data Integration and Data Applications for Improved Farm Decision-Making	Abstract	PPT Presentation
18.3 Floris Ruiterkamp – Case study: Possibilities for blockchain in the Dutch dairy industry	Abstract	PPT Presentation
18.4 Joseph Heinzelmänn – Case study: Lessons learned from combining genetics and blockchain in the beef industry	Abstract	PPT Presentation
18.5 Wilbert Hilkens – Case study: Leveraging transparency and the use of blockchain in poultry	Abstract	PPT Presentation

19. Milk Recording Workshop: Modern Tools for Milk Recording Management

Chair: Juho Kyntäjä and Xavier Bourrigan

19.1 Richard Cantin – eDHI – Integrating sensor data and eliminating farm visits	Abstract	PPT Presentation
19.2 Daniel Lefebvre – A DHI report to help improve the efficiency of use of milking robots	Abstract	PPT Presentation
19.3 Miel Hostens – Modern tools for milk recording management	Abstract	PPT Presentation
19.4 David Saunier – Innovation and digitalisation. Towards automation of data collection	Abstract	PPT Presentation
19.5 Sanna Nokka – How to run milk recording effectively- case Finland	Abstract	PPT Presentation
19.6 Bevin Harris – Maintaining an efficient milk recording system during a national disease outbreak and a global pandemic	Abstract	PPT Presentation

Scientific Program - 2021 Interbull Virtual Open Sessions

Session	Author	Scientific Report Title	
MONDAY April 26 14:00 - 14:45 Meta-analytical methods in animal genetic and genomic evaluation. Chair: M. Goddard	S. Savoia	“SNPMace” (International SNP Evaluations) - next steps towards the first pilot run.	
	H. Kärkkäinen	EuroGenomics full reference SNP MACE: Projecting national full reference genotypes to common EuroGenomics.	
	S. Toghiani	National Index Correlations and Actual vs. Expected Use of Foreign Sires	
	12 minutes <i>Interactions with speakers and audience</i>		
	S. Savoia	Interbull genomic evaluation of small Holstein populations (InterGenomics-Holstein).	
	K. Mafolo	Establishing genomic predictions for dairy traits in South African Holstein and Jersey cattle small and predominantly	
	8 minutes <i>Interactions with speakers and audience</i>		
	Monday, April 26 14:55 - 15:55	J.-T. van Kaam	Implementation of Ketosis breeding value in Italian Holstein
	Implementing new traits in genetic and genomic evaluation systems: Health & Fertility. Chair: B. VanDoormaal	K. Schodl	The D4Dairy-Project – How digitalisation and data integration pave the way to dairy health improvement
J. Jamrozik		Genomic evaluation for resistance to fertility disorders in Canadian dairy breeds	
12 minutes <i>Interactions with speakers and audience</i>			

	R. Reis Mota	Use of international clinical mastitis data as independent trait in the USA evaluation system
	R. Saintilan	Harmonization of maternal traits in Eurogenomics countries
	8 minutes	<i>Interactions with speakers and audience</i>
	A. Kudinov	Handling of inbreeding and semen sire breed in the Nordic Holstein fertility evaluations as part of EuroGenomics.
	S. Biffani	Improving the model for genetic evaluation of calving traits in the US Holstein and Brown Swiss
	8 minutes	<i>Interactions with speakers and audience</i>

Monday, April 26 16:05 17:10 New developments in Single Step genomic evaluations and validation methods. Chair: P. Sullivan	D. Lourenco	Single-step genomic predictions for yield traits in US Holsteins with unknown parent groups and phenotype-pedigree truncation
	J. Vandenplas	Interim genomic prediction considering newly acquired genotypes and phenotypes
	A. Kudinov	Single-step genomic predictions of a minor breed concurrently with the large national genomic evaluations of main breeds
		<i>12 minutes Interactions with speakers and audience</i>
	L.-H. Maugan	An approach to reduce computing time in multi-trait single-step evaluations

	Ø. Nordbø	Including genetic groups as fixed or random effects in large scale single-step genomic predictions
	Z. Liu	A deregression method for single-step model using all genotype data
	<i>12 minutes Interactions with speakers and audience</i>	
	Y. Masuda	Are ssGBLUP de-regressed proofs unbiased?
	P. VanRaden	Improved genomic validation including extra regressions
<i>8 minutes Interactions with speakers and audience</i>		

<p>Friday, April 30 14:00 - 15:10</p> <p>Experiences with Single Step genomic evaluations.</p> <p>Chair: Z. Liu</p>	E. Pimentel	Effects of use of external information in Single-Step evaluations for linear type traits in Brown Swiss
	T. Andersen	Using single-step genetic evaluation for type traits in the Nordic countries
	H. Alkhoder	Application of a single-step SNP BLUP model to conformation traits of German Holsteins
	<i>12 minutes Interactions with speakers and audience</i>	
	J. Himmelbauer	Implementation of single-step evaluations for fitness traits in the German and Austrian Fleckvieh and Brown Swiss populations
A. Cesarani	Multi-breed genomic evaluation for dairy cattle in the US using single-step GBLUP	

		<i>12 minutes Interactions with speakers and audience</i>
	M. Koivula	Meta-model for genomic relationships of metafounders applied on large scale single-step random regression test-day model
	S. Biffani	Pitfalls and opportunities of genetic and genomic evaluation in the Buffalo species: experiences from Italy
		<i>8 minutes Interactions with speakers and audience</i>

Friday, April 30 15:20 - 15:55 Genetic and Genomic evaluations in beef and cross bred cattle. Chair: A. Cromie	R. Bonifazi	Re-ranking in international beef cattle evaluations due to ignoring direct-maternal genetic correlations between countries
	B. Gredler-Grandl	Genomic GxE approaches modelling heterogeneous SNP variances: applied to age at slaughter in Irish crossbred beef cattle
	<i>8 minutes Interactions with speakers and audience</i>	
	T. Pitkänen	Towards genomics in Finnish beef cattle - genetic multibreed evaluations fitted
	G. Wiggans	Genomic evaluation of crossbred dairy cattle in the United States
<i>8 minutes Interactions with speakers and audience</i>		

Friday, April 30 16:05 - 17:00	R. Mrode	Genomic prediction for feed intake in UK dairy cattle

<p>Implementing new traits in genetic and genomic evaluation systems: Feed Efficiency & Environmental Impact.</p> <p>Chair: G. Pedersen Aamand</p>	R. B. Stephansen	Genomic prediction of residual feed intake in the Nordic breeds using data from research herds and 3D cameras in commercial herds
	K. Parker Gaddis	Implementation of Feed Saved evaluations in the U.S.
	G. Kistemaker	Genomic evaluation for feed efficiency in Canadian Holsteins
	<i>15 minutes Interactions with speakers and audience</i>	
	J.López-Paredes	Dry matter intake, methane emissions and microbiome profiles as new traits for feed efficiency
	N. Gengler	First steps to implement genomic evaluations for butter softness and spreadability in dual-purpose Belgian Blue cattle
	<i>9 minutes Interactions with speakers and audience</i>	