

ISSN 1681-3863



行政院農業委員會畜產試驗所 年報

ANNUAL REPORT OF LIVESTOCK RESEARCH INSTITUTE,
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

(107年1月至12月)

行政院農業委員會畜產試驗所

年報

107年度



行政院農業委員會畜產試驗所

ISSN 1681-3863



9 771681 386004

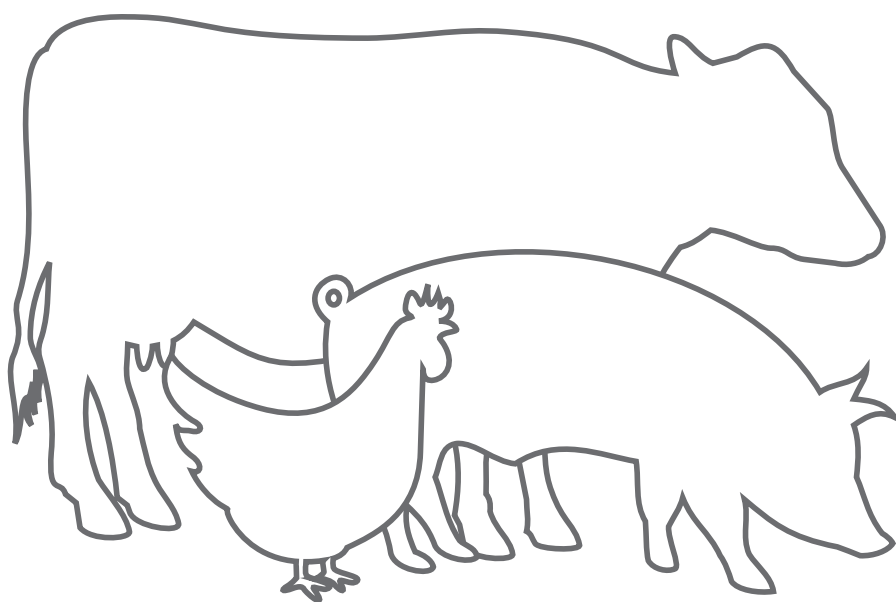
定價：150元

行政院農業委員會畜產試驗所 編印

PUBLISHED BY LIVESTOCK RESEARCH INSTITUTE,
COUNCIL OF AGRICULTURE, EXECUTIVE YUAN

行政院農業委員會畜產試驗所年報

107年1月至107年12月



行政院農業委員會畜產試驗所 編印

臺南市新化區牧場 112 號

序

行政院農業委員會畜產試驗所為臺灣畜牧產業之唯一科技研究單位，肩負科技研發與產業輔導任務。各項畜產科技研究成果為總所 8 個業務單位、3 個分所、4 個種畜繁殖場與澎湖工作站全體研究同仁發揮專長、團隊合作及行政部門協助支援之綜效。

本所研究領域包含家畜禽遺傳育種、家畜禽生理及生物科技、家畜禽營養、家畜禽飼養管理、芻料作物、畜牧經營與廢棄物處理、畜產加工等七大研究領域。107 年研發成果發表於國內外期刊、研討會論文及推廣報告計 115 篇，出版專輯 6 項；畜牧產業服務及技術輔導方面則共推廣 27,577 頭家畜及家禽、辦理訓練講習 10 班，學術研討會 20 場及國內外團體參訪 12,074 人次。

在研發成果產業化方面，本所以產學合作、技術移轉與創新育成中心為產業服務交流平臺，107 年產學合作計畫執行 4 題，完成技術移轉案 29 案。2 項研發成果取得發明專利及獲證。進駐創新育成中心農企業廠商 19 家。

本年各項畜產科技研究成果榮獲的獎項包括「臺灣山羊主題館」榮獲行政院農業委員會農業知識入口網主題館評選佳作、「社團法人臺灣農學會農業學術暨事業團體獎」、「優質農業研發成果管理單位獎」、「RFID 於家禽產業生產及管理之應用技術」獲選經濟部「107 資訊月百大創新產品—物聯智慧生活類」、狼尾草臺畜草六號及狼尾草臺畜草七號榮獲行政院農業委員會「智財權保護運用獎」以及「種

豬供應服務網絡」榮獲行政院農業委員會第 2 屆「政府服務獎」優等共六項；研究人員榮獲的獎項包括廖宗文研究員之「中國畜牧學會推廣獎」、新竹分所李國華副研究員「中華民國農學團體 107 年聯合年會優秀農業基層人員」、產業組技術人員孫利男先生「中華民國農學團體 107 年聯合年會優秀農業基層人員」及技術服務組王斌永副研究員「政院農業委員會研發成果管理權責人員貢獻獎」共四項。

對全體同仁的積極努力與辛勞付出，振芳謹致由衷謝意與肯定。展望未來，本所將繼續以務實態度，積極投入畜牧科技研究發展，配合行政院農業委員會「健康、效率、永續經營之全民農業」施政方針，掌握產業發展趨勢並協助健全農畜產品認證體系，朝向 1. 經營有效率、2. 產銷有秩序、3. 產品重衛生、4. 排放零污染、5. 動物有福祉的畜牧經營目標邁進，更冀能強化畜牧產業競爭力進而提昇國人生活品質。

年報彙集並記錄本所 107 年各項試驗研究工作、產業服務及行政業務俾供參考，期盼各界先進賜正指教，衷心銘感。

行政院農業委員會畜產試驗所
所長

黃振芳 謹識

中華民國 108 年 11 月

成果摘要

本所 107 年各項研究計畫均按預定進度順利完成，茲將一年來之重要成果摘述如下：

一、家畜禽遺傳育種研究

107 年度在家畜禽遺傳育種研究領域，種畜禽及種原庫推動小組執行畜產種原活用技術網及產業應用、種畜禽耐病性狀檢定資料庫之建置及其價值鏈創新與種畜禽耐逆境性能檢定技術之產業應用改進等計畫，共提出 23 篇研究摘要報告。

※ 家畜育種：

- (一) 在檢定種豬的選育上，藉由精子體能分析儀測定種豬性能檢定站年輕種公豬的精液品質，以評估年輕公豬產精能力與成熟度，希望能提早應用優質的高飼料效率種公豬於種豬繁殖及肉豬生產上。此外，藉由基因篩檢及生長性能檢定的方式，選育繁殖性能優異且帶有肉質基因 HH6 型 (HHaadd) 之新品系黑豬，目前繁殖、生長及體型性狀已漸趨穩定下，將逐漸鎖定符合基因型種豬互配，以加速新豬種之選育。
- (二) 自 1979 年起，為因應「發展豬隻供作醫學研究用實驗動物」之政策目標，確保種原延續與遺傳資源保存，隨即展開一系列的生醫用小型豬育種計畫。依據微衛星定位分析結果，保存二種既有之粒線體單型，且藉由蘭嶼豬鈣離子釋放管道受體 (porcine calcium release channel, CRC) 基因及動情素受體 (estrogen receptor, ESR) 基因多態性之檢測與分組族群繁殖管理，維護蘭嶼豬保種畜群遺傳多樣性。而為分散小型豬種原集中保存的風險與增加異地保種場的建置，自 105 年起逐年引進遺傳穩定的小型豬族群，並收集異地飼養場的繁殖性能進行評估，結果顯示蘭嶼豬出生後母豬泌乳性能比迷彩豬佳。以賓朗豬為基礎種畜，選育體型更小的微小型豬，本年度收集各項繁殖、生長性能，後續將朝提升白色賓朗豬的基因純合度及高近親係數，以更符合醫藥研發試驗之需求。最後，在本年度完成 12 次豬場飼養管理人員飼養管理教育訓練，並配合「國際實驗動物管理評鑑及認證協會，AAALAC, International」續評作業，完成多項飼養管理標準作業程序之修訂與改善，以良好的育種制度、嚴謹之疾病監控、標準化的飼養管理及持續改善環境設施，來

達到供給品質優良的實驗動物。

- (三) 臺灣乳牛群性能改進計畫 (DHI) 自 2001 年 1 月至 2018 年 10 月止計有 215,677 頭泌乳牛參加測乳，應用 2018 年的 2,305 頭天噸乳牛來採析 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線。因此，在此採析出產乳量持續度高的高齡多胎牛隻之 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線型態有多種，以斜線上升型泌乳曲線居多，其次為上拋物線型。此外，乳牛基因體選拔技術是全球乳牛育種技術的趨勢，新竹分所使用 GeneSeek Prime 50K SNP 晶片進行基因體測試於 135 頭荷蘭乳牛。此次分析的可信度介於 68 ~ 75% 之間，結果顯示新竹分所牛群個體遺傳潛力差異大。為了改善族群平均基因體結構及增進遺傳改進速率，可將性狀表現較差者以合適公牛來進行矯正配種，以提升牛群整齊度與菁英牛隻的後代數量。
- (四) 恆春分所利用 15 組自行開發的微衛星標誌基因型判別臺灣黃牛與其他牛種。結果顯示臺灣水牛與其他牛種之間的遺傳距離較遠可以完全區分，而臺灣黃牛群集又可分為金門黃牛與恆春、新化黃牛兩個次群集。在分析臺灣水牛生長相關的類胰島素生長因子受體 (Insulin-like growth factor I receptor, IGF-IR)、生肌決定因子 (Myogenic determination factor, MyoD) 和成肌素 (Myogenin, MyoG) 基因的單一核苷酸多態性位點，發現有 8 個位點與水牛生長性狀表現具有關聯性，未來可作為其生長性能育種選拔之候選分子標幟。
- (五) 黏多醣症第三型 (G6S) 是山羊的隱性遺傳疾病，藉由基因型鑑別的方式建議畜主汰除帶有 G6S 非正常型基因的羊隻。此次試驗結果顯示 G6S 非正常型頻率較 2008 年的報告顯著降低 (0.7% 比 5.9%)，養羊產業已應用此基因型鑑別技術進行種羊選種，十年來大幅提升肉羊生產之效率。此外，建立臺灣肉用山羊族群 (黑色波爾山羊、努比亞山羊、墾丁山羊、臺灣黑山羊恆春品系) 與生長相關之垂體特異性轉錄因子 (POU1f1) 與肌肉生長抑制素 (MSTN) 基因多態性資料，並探討出生至 12 月齡體重、體長、體高、胸圍等生長性狀與基因之關聯性。由結果可知，調控山羊生長性狀之 POU1f1 與 MSTN 基因在不同肉羊品種間存在非常大的差異性，需要持續擴增樣本

數以確認作為遺傳標記輔助選拔的可行性。

※ 家禽育種：

(一) 為探討母雞 Z 染色體上 SNP 基因型與其產蛋性能之關聯性，利用雞 Z 染色體上 131 組 SNP 引子組檢測分析 92 隻畜試土雞品系 L9 母雞個體 DNA，並將檢測出的 SNP 基因型與母雞產蛋性能進行關聯性分析，結果顯示有些 SNP 引子組的不同基因型對母雞產蛋性能有顯著差異。此外，為評估凱馨烏骨雞選育族群的遺傳變異，利用 FAO 2010 年建議使用的 24 組雞微衛星標記組分析 64 隻凱馨烏骨雞第 G3 世代種雞個體 DNA 在選用的 24 組微衛星標記組中有 13 組呈現高度多態性資訊 ($PIC \geq 0.5$)，有 9 組呈現中度多態性資訊 ($0.5 > PIC \geq 0.25$)，2 組呈現低度多態性資訊 ($PIC < 0.25$)。這些結果提供應用基因選種時的候選遺傳標記之分子資訊。

(二) 在畜試白絲羽烏骨雞之人工授精頻率與收蛋天數之孵化相關性狀研究中，使用混合精液人工授精每週 2 次，授精後第 2 ~ 8 天種蛋之受精蛋數與孵化蛋數比單 1 次人工授精者顯著為高 ($P < 0.05$)。在耐熱型雞隻品系選育方面，比較國內商用土雞與高畜 9 號雞群之生長性能與耐熱性能表現，結果顯示高畜 9 號雞隻之生長性能雖較差，但在急性熱耐受能力較商業雞場之商用土雞為佳。為選育雜交土雞做為商用門雞母生產之母系種原，進行畜試土雞高畜 9 號及 12 號正反交配種，以固定基因與選拔外表型。結果顯示，小雞生長性狀方面兩組間並無差異存在。而產蛋性狀方面，以 L12 ♂ × L9 ♀ 之組合似乎有較佳產蛋性狀。

(三) 應用受精蛋數育種價作為選拔指標選育延長母北京鴨之受精持續性，以降低土番鴨生產之人工授精成本。檢視授精後 15 日內每日受精持續性的結果顯示，平均第 2 至 6 日有 82.8% 之受精率，較 106 年同期平均每日增幅達 5.7%，最長受精日數亦自第 12 日延至 14 日，顯示受精率與持續性皆穩定改進提升中。在鴨隻的遺傳資源保存與遺傳監測中，利用 11 組菜鴨微衛星標記進行褐色菜鴨高飼效品系及其對照品系第 6 代之遺傳分析，並與先前第 2、4、5 代進行跨世代遺傳結構比較。結果顯示，從近親係數來看，各族群皆尚未有嚴重近親配種之虞，而從遺傳結構分析來看，從第 2 代至第 5 代大致具有隨選拔世代數增加，分化隨之增加的趨勢。

(四) 建立種禽基因體育種模式，導入全基因體分析技

術，蒐集禽隻品種(系)間或品種(系)內多態性，並有效結合性狀資料庫，包括應用已知的 SNP 資訊與遺傳標記結合性能檢定的資料庫來發展有效的選種工具，加速種禽性能改進。並前往法國國家農業研究院 (INRA) 進行相關領域研習，就家禽基因組定序、基因組晶片建立、多性狀選拔最佳化、選拔降低性狀變異性等多項議題進行意見交換，期望奠下未來雙方家禽基因組資訊交流之根基。

(五) 建立華鵝及黑天鵝飼養於非開放鵝舍之相關基本資料，結果顯示華鵝體重與先前基礎資料比較，其體重較重，可做為未來留用之參考。在黑天鵝方面，孵化期約 36 ~ 37 天，受精率為 38.24%，孵化率為 23.08%，受精率及孵化率不理想，推測可能原因為環境改變，且黑天鵝適應新環境之時間太短所導致，惟仍待進一步觀察證實。

二、家畜禽生理及生物科技

家畜禽生理學研究在執行「生物技術產業化」、「動物保護及生醫畜禽產業」、「生醫(多元化小型豬)」及「種畜禽-加值產業」的施政項目下，推動「提升畜產動物生產品質以供生醫研究用途」之政策優先計畫，積極進行飼育設施的修建與調整，日地在提昇動物生產之健康品質與各項福祉，提升研究品質。同時進行定期之病原監測與檢討改進作業，也有陣容堅強的學者專家群協助實驗動物生產供應體系建立各方面之專業諮詢、輔導與評核，落實由傳統畜牧生產躍昇為生醫用動物之生產供應平臺，並加強幹細胞醫療模式建立與畜禽人工生殖技術產業應用發展。

相關研究成果在幹細胞應用方面，建立了蘭嶼豬帕金森氏症步態行為評估標準與分析技術，以做為人體臨床試驗、幹細胞療法與轉譯醫學研究之參考與應用。探討不同稀釋液種類對臺灣荷蘭公牛精液冷凍解凍後對母牛懷孕率之影響，發現以 LDL 稀釋液 68.42% (9/19) 有較佳之懷孕率。應用選性精液與傳統精液進行乳牛胚生產之比較結果顯，乳牛胚體生產作業仍以傳統精液進行人工授精為佳。利用蘭嶼豬的 GHR 基因上置換入同樣的突變點，以達縮小蘭嶼豬的體型，且不影響其身體比例、生殖能力、及其它生理功能正常，以 CRISPR/Cas9 RNA 的轉譯機制，成功產製 GHR 基因修飾仔豬 6 頭。生醫用蘭嶼豬推廣方面，藉由持續精進硬體設施與管理體系，建構知識分享交流之介面等工作，維護國際認證狀態來精進小型豬的健康品質，拓展醫藥應用領域，增進生醫研究與生技產業之市場需求，加速實驗用小型豬產業化

利用。在提升豬精液冷凍保存方法之研究方面，降溫程式以 5°C 至 -8°C，降溫速率以 20°C/min，從 -8°C 到 -120°C，70°C/min 速率降溫，降溫完成後置於液態氮貯存之方式製程所需時間較短效率最高，可考慮作為豬精液製作冷凍保存方式。探討以人工進行溫度與光照控制對公羊全年度精液性狀之影響。結果顯示，溫度對精液性狀之影響不若光照明顯，以每 2 個月為周期之長短光照時間輪替變換，確實可以有效改善公羊於春、夏季之精液品質。探討山羊在 8 月到隔年 3 月（共 8 個月）之繁殖季節中，精漿蛋白質組成與精子性能之變化，結果顯示，山羊繁殖季節中，精液品質的高峰介於 12 月到隔年 2 月之間，而相對應的蛋白質組成及特有蛋白質也循著這個趨勢增加。添加 Seminal vesicles protein 組無論在存活率、頭帽完整性表現上均顯著較其他組別高。透過國際合作計畫進口法國產乳性能優良之阿爾拜因羊冷凍胚，以胚移置方式生產及建立核心種羊群，生產四頭優質種仔羊。水鹿非繁殖季節人工授精技術開發應用方面，於非繁殖季節利用 CIDR 搭配 eCG 處理之發情同期化模式能夠誘發母臺灣水鹿發情並成功進行冷凍精液人工授精，建立母臺灣水鹿之非繁殖季節生殖調控模式。測試不同稀釋液配方對紐西蘭兔精子活力 (motility) 及死活影響 (vitality)，得知 2% sucrose, 10% DMSO 的 TCG 為最佳條件。於雞胚胎性別決定基因之研究方面，利用次世代定序儀透過橋式聚合酶鏈鎖反應進行擴增，不同鹼基標記特定可移除螢光分子的 dNTP 與反應試劑，重複進行螢光標記移除與偵測，進行短序列片段定序。初步得到 2,000 萬讀值深度數據，比對出 60 組微小核糖核酸具表現差異，所得結果將繼續進行胚胎早期發育期的基因表現差異群組分析。生產 MD 鵝及鵝蛋供應試驗研究使用，已供應 147 隻 MD 鵝及 585 枚鵝蛋供試驗機構及研究單位應用。並持續申請 MD 鵝生產系統之 ISO 9001：2015 國際品質認證複評，依據管理系統規範進行操作及文件管理，提出複評驗證與申請，完成並通過複評作業，以維持 MD 鵝隻生產品質。增設 MD 鵝網頁資料，透過電子化交流平臺，將 MD 鵝相關資訊上傳於網路平臺，利用網路拓展生醫鵝之多元用途。探討不同鴨床材質對土番鴨生長性能、屠體性狀、主翼羽長度及足墊損傷之影響。結果得知，若同時考量活體重、飼料轉換率及足墊損傷等因素，室內鴨舍建議採用不銹鋼網狀床面為宜。建立番鴨精液性狀及血清中睪固酮濃度基礎資料，以供後續番鴨精液供應站建立之參考，提高國內肉鴨生產效率，並供後續番鴨精液相關研究之參考。應用遺傳選育方式延長母北京鴨之受精持續性，

顯示受精率與持續性皆穩定改進提升，降低土番鴨生產之人工授精成本。建立最少疾病番鴨族群，以人工光照調控番鴨生殖，使番鴨於非繁殖季節亦能正常供應胚蛋與雛鴨，提供符合生醫產業需求的素材。應國內缺乏清淨之番鴨胚蛋以生產水禽小病毒疫苗，始建立無水禽性小病毒與鴨病毒肝炎抗體檢出的最少疾病番鴨族群 (minimal disease Muscovy duck)，簡稱 MD 番鴨，以生產清淨胚蛋與試驗雛鴨供疫苗開發與生產之用，並透過持續改善最少疾病番鴨飼養舍飼養環境、生產管理、疾病監測與防疫衛生等，以改進番鴨生長環境與生產品質。探討不同床面型式與床面材質對番鴨生長性狀、動物福祉性狀與緊迫程度的影響，依試驗結果得知，非開放式鴨舍高床使用不鏽鋼網狀床面與小孔徑塑膠床面，鴨隻在生長性狀與動物福祉性狀與平飼墊料組別無顯著差異，顯示兩者為良好的高床床面。因此，番鴨飼養業者在建構非開放式高床飼養模式時，可依照不同床面的建造成本與特性進行考量應用。

三、家畜禽營養

107 年度在家畜禽營養領域共提出 28 篇研究摘要報告，其中促進畜禽健康與性能的營養分開發研究計 8 篇，畜禽適當飼糧營養濃度探討 7 篇，保健型飼料添加物開發 11 篇及飼料品質提昇 2 篇，各項研究重點成果包括：

(一) 促進畜禽健康與性能的營養分開發：以不同組合及劑量之微量元素添加於泌乳牛轉換期及熱季，結果顯示，轉換期牛隻補充微量元素有助於免疫系統的活化，減少胎衣滯留的發生率，另外於熱季期間飼糧中補充維生素 E 與硒，可降低牛隻因緊迫所造成之牛乳高體細胞分數。於乳牛轉換期基礎日糧中，每天額外補充 0 克（控制組）及 300 克丙二醇（丙二醇組），顯示適當補充丙二醇有助牛隻能量利用，減少能量負平衡發生，降低肝臟代謝負擔，可促進牛隻恢復至健康狀態，有利後續泌乳與繁殖性能表現。仔牛分為對照組（飼糧不添加草本複方 A）與試驗組（飼糧添加草本複方 A，劑量為 5g/頭/天），評估飼糧添加草本複方 A 對牛隻的影響，結果顯示，飼糧添加草本複方 A 的試驗組牛隻，其下痢分數比對照組牛隻為佳，對照組之平均下痢分數為 8.9 ± 1.0 ，試驗組則為 6.2 ± 1.1 。生醫用成兔飼糧中粗蛋白含量分別為 14% 及 16%、中洗纖維含量分別為 25% 及 28% 進行飼養試驗，顯示高飼糧粗蛋白質濃度顯著增加兔隻體重、採食量、

日增重並改善飼料效率，飼糧中洗纖維增加不影響生長性狀。飼糧 CP 16% 與 NDF 25% 組血液中血球容積比及白蛋白比例顯著高於飼糧 CP 14% 與 NDF 25% 組；飼糧 CP 16% 與 NDF 28% 組在免疫球蛋白 (IgG) 含量則顯著高於飼糧 CP 14% 與 NDF 25% 組，因此推薦 CP 16% 與 NDF 28% 為 10 週齡成兔的飼糧適當營養濃度。飼糧中添加發酵飼料及不同比例之納豆真菌發酵產物對哺乳仔豬之生長性能與各項生理反應之影響顯示，在豬隻飼糧中使用 5% 發酵蛋白粉並添加 0.2% 納豆真菌發酵產物能促進生長與改善飼料效率及提升免疫反應，其效果與 5% 魚粉添加 0.14% 商業抗生素之表現相當，具有取代抗生素之潛力。生醫用小型豬飼糧添加共軛亞麻油酸 (CLA) 其背脂厚度增加量顯著地比未添加 CLA 組低，顯示 CLA 具有減少體脂的效果。高肉質黑豬為使用杜洛克母豬與高畜黑豬公豬雜交選育之品種 (亦稱 DK)，帶有高畜黑豬之肉質特性，同時改善里肌肉面積較小之不利因素，於生長後期限飼 28 天後，再以任飼進行肥育，不影響高肉質黑豬之生長性狀，且有降低屠體背脂厚度及脂肪率之趨勢。花畜門雞母採食添加迷迭香香草複方的飼糧可生產低脂肪、低膽固醇的健康雞肉，且其雞肉因保水性與總接受性佳，可供業者參考。

- (二) 畜禽適當飼糧營養濃度探討：乳牛飼糧中添加 14% 竹粉青貯 (乾基) 對其產乳量、乳蛋白質率、乳脂肪率、乳糖率，無脂固形物、總固形物、體細胞數、尿素氮及檸檬酸沒有負面之影響，竹粉青貯可做為取代部分乳牛飼糧之新選擇。鳳梨皮渣與稻稈以 10:1 鮮重比調製香腸青貯料 (PRS)，得 14.6% 乾物質與 5.5% 粗蛋白質 (乾基)，可以做為泌乳牛飼糧原料，其應用不影響泌乳牛採食量與泌乳性能，推薦每天每頭可以採食到 12 kg。另以鳳梨皮渣與麩皮以 6:1 鮮重比例調製桶式青貯料，取代麩皮至達飼糧乾基的 4 或 8%，試驗結果顯示，鳳梨青貯料的添加不影響羊隻採食量、乳量及乳成分濃度，鳳梨青貯料雖然未能顯著達到提升夏季羊乳成分的期待，但確實可以做為泌乳羊飼糧良好的原料，推薦適當添加量為飼糧乾基之 8%。牧草的生產是活化休耕地很好的種植選項，運用彰化縣福興鄉農會冬季試種之燕麥草於成熟期收割，於田間萎凋後集草打包，使用膠膜網包進行半乾青貯草製作，進行飼養試驗，結果顯示，國產燕麥半乾青

貯草可以做為良好的泌乳羊飼糧原料，最佳飼糧應用推薦為 12.5% 燕麥半乾青貯料與 12.5% 玉米青貯料組合，若使用 25% 燕麥半乾青貯料時之飼養效果則與含 25% 玉米青貯料飼糧相近。蟲草米及菇類下腳料可作為新型飼料添加物來源，土雞飼糧添加蟲草米在生長期有促進生長作用，如混合杏鮑菇下腳料更具有加乘效果。藻類為廣泛使用的促進生長用之飼料添加物，因海藻中容易含有較高有機砷及少量無機砷，且砷之生物毒性與其型態密切相關，試驗顯示，飼糧中添加馬尾藻 2% 及 5% 具促進生長之效果，且未對肝、腎臟及小腸產生毒害作用。澎湖地區廢耕地有高達 84% 被銀合歡佔據，且持續擴大中。澎湖地區芻料作物來源匱乏，養羊戶飼養成本增加，試驗評估銀合歡之飼養價值，以圈飼飼養為對照組，銀合歡放牧為處理組，除放牧區內牧草及銀合歡外，另供限量盤固草與足量飲水，結果顯示，銀合歡處理組之懷孕母羊與閹公羊外觀並未出現脫毛、流涎等中毒徵狀，血液生化值及三碘與四碘甲狀腺素濃度無顯著差異。但經銀合歡處理組之懷孕母羊所生之仔羊出生體重與存活率較對照組低。未來能利用閹公羊來控制銀合歡之生長，亦能替代部分芻料以降低其飼養成本。

- (三) 保健型飼料添加物開發：高密度飼養環境所造成之環境壓力與交叉感染，使動物產生嚴重的發炎症狀，甚至造成猝死情形發生，而使用慢性且低劑量的抗生素與藥物對於生長之促進效益已逐漸降低，且經動物攝取及排泄後，對動物產品品質及環境造成污染。因人類與動物體本身即存在著與生俱來的護衛能力，因此強化動物本身的防禦能力作為抵抗疾病之侵襲，為一有效的解決對策。試驗透過腹腔注射細菌內毒素，模擬豬隻敗血症與緊迫之疾病模式，發現食用高產細胞護衛因子益生菌飼料添加物的動物，可有效改善細菌內毒素所引起之發炎症狀；包括改善因急性發炎反應所導致之肺部及腹腔之積水，對於豬隻肺臟及心血管組織，亦觀察到明顯之保護效果。高體細胞數 (大於 500,000 cells/mL) 之泌乳牛，每頭牛每天餵食 100 g 植生素複方 A (以粉末形式添加於精料內)，可顯著降低平均體細胞數，顯示餵食植生素複方 A 可維持乳牛正常乳成分。植生素為存在於植物內化合物之泛稱，由於世界各國近 20 年以來逐步限縮或嚴格規範經濟動物抗生素之使用，其主要目的在於減少細菌抗藥性之產生。植生素 (臺灣香

檬粉)添加於蘭嶼豬保育期飼糧中結果顯示,額外添加 0.2% 臺灣香檬粉可較對照組提升 3% 體重及 4.5% 之平均每日增重,對於下痢、血清膽固醇及三酸甘油酯則須進一步探討不同品種以及餵飼期間之變化。炭醋液能應用於動物飼料能取代有機酸,額外添加於保育豬飼糧其最適添加量為 0.5%,能取代商品有機酸 0.3%,而對豬隻生長性能有改善效果。黑水虻蛹殼粉碎後,以微生物法及化學法萃取幾丁質,其結果顯示黑水虻蛹殼粉原始粗蛋白及灰分含量各為 62.1% 和 8.21%,經過微生物法和化學法萃取後,微生物法的去粗蛋白 (Deproteinization, DP%) 和去灰分 (Demineralization, DM%) 各別為 87.9% 和 97.2%,而化學法的 DP% 和 DM% 各別為 88.5% 和 96.6%;二種萃取方法在 DP% 和 DM% 有明顯的下降。幾丁聚醣為幾丁質經去乙醯化作用後之產物,一般去乙醯化程度常見為 70 ~ 90%,去乙醯化程度越高,其生理化用效果越佳,結果顯示微生物法和化學法去乙醯化程度各別為 81.5% 和 53.9%,以微生物法去乙醯化程度較高。應用酒糟粕為黑水虻養殖的材料,能有效產出區域性的高品質動物性蛋白質、動物性脂肪和飼料添加物原料幾丁聚醣,做為動物保健應用的原料或寵物飼料原料,供下游產業應用。將黑水虻預蛹進行乾燥粉碎及營養分析再進行動物試驗,結果顯示,乾燥黑水虻預蛹粉或可作為取代魚粉作為仔豬之動物性蛋白質來源選項之一,但若計入相關先期投入之乾燥及冷藏設備費用、生產黑水虻預蛹粉之水電費及人工費等,則每公斤的成本將會超過魚粉之價格,因此建議若要取代魚粉需以大規模產量攤提相關成本。肉鵝飼養過程易添加抗生素或其他添加劑,作為避免鵝隻生長不良及疾病感染之方法,然此方法易有藥殘及育成率差等問題,因此,以紫色狼尾草為飼料添加物,利用其富含花青素與具抗氧化功能之特性,評估其對鵝隻生產效率影響,結果顯示,鵝隻於 0%、1%、3% 及 5% 紫色狼尾草飼糧處理組之 13 週齡體重,各處理組間無顯著差異。鵝隻餵飼 5% 紫色狼尾草飼糧組之血中三酸甘油酯含量較餵飼 0 及 3% 紫色狼尾草飼糧者有較低之趨勢 (124 vs. 200 與 211 mg/dL)。葉用枸杞 (*Lycium chinense* Miller) 為一種食用及藥用兼具之植物,含有豐富營養成分,可作為機能性蔬菜。於苗栗及彰化地區共種植 300 株葉用枸杞,定期進行採收、烘乾及分析。葉用枸杞植株樣品分為上段 (含莖、

葉)及下段 (僅含莖)兩部分探討葉用枸杞不同植株部位之一般營養成分、機能性成分及微量元素含量。本研究所取得之營養成分數據可做為日後鵝隻飼料保健添加物開發之參考。利用篩選具免疫調節潛力之益生菌探討其對肉雞生長性狀及血液性狀之影響,分為 A 組 (玉米大豆粕飼糧)、B 組 (飼糧添加 *Lactobacillus plantarum* G1 (G1))、C 組 (添加 *Lactobacillus reuteri* G3 (G3))、D 組 (添加 G1 + G3) 及 E 組 (1 ~ 3 週齡飼糧添加 tylosin 50 ppm),益生菌添加劑量為 5×10^8 CFU/kg 飼料。結果顯示飼糧添加上述菌株至 5×10^8 CFU/kg 飼料對肉雞生長性狀及血液性狀無不良影響。利用不同益生菌和發酵基質製作發酵產物,探討實際飼養努比亞母羊效果,結果顯示,飼糧添加益生菌與益生菌發酵產物者,其乾草採食量顯著高於未添加者,而各處理組間之體重變化、產乳量、乳成分、血液生化值及糞便中乳酸菌與大腸桿菌數並無顯著之差異。隨著全球人口的成長,畜產品需求量持續上升,且消費者對畜產品的品質及安全要求日益提高,無抗生素飼養已成為趨勢,開發保健型飼料添加物已成為產業重要課題。保健型飼料添加物可分為益生菌類、酵素類、植生素類、真菌類、微量營養素與肽類。為提升畜禽產業競爭力,亟需建置益生菌發酵系統、植生素萃取系統、相關製程及分析所需設備,以建構小型量產飼料添加物生產平臺,目前已完成各項設備初步試俾測試,後續可試製益生菌類及植生素類飼料添加物,提供畜禽飼效試驗所需,並作為產業化量產前之架橋,以期加速研發成果的商品化。

(四) 飼料品質提昇:砷的化學及生物毒性與其型態密切相關,利用不同酵素萃取,建立雞肉中不同型態砷檢驗方法。使用高效液相層析串聯感應耦合電漿質譜儀,以 PRP-X100 陰離子交換樹脂管與 100 mM NH_4CO_3 流動相,在 1.0 mL/min 的流洗流速下,可於 22 分鐘內完成溴化砷酸膽鹼 (AsC)、砷酸甜菜鹼 (AsB)、亞砷酸 (AsIII)、砷酸 (AsV)、單甲基砷 (MMA)、雙甲基砷 (DMA)、胺苯亞砷酸 (p-ASA)、對羥基苯砷酸 (4-HPAA) 及洛克沙砷 (ROX) 等 9 種不同型態砷之分離。本方法之偵測極限為 $0.90 \sim 1.89 \mu\text{g kg}^{-1}$,萃取結果顯示以 bromelain 進行砷萃取之回收率為最佳。為比較濾袋式與傳統式中國國家標準 (CNS) 飼料粗纖維分析方法,收集飼料並將樣品分為低 ($\text{CF} < 5\%$)、中 ($5 \leq \text{CF} < 10\%$)、高 ($\text{CF} \geq 10\%$)

濃度 3 組，分別以濾袋式與 CNS 飼料粗纖維分析之比較。結果顯示濾袋式粗纖維檢驗方法可作為飼料粗纖維之檢驗方法，萃取時間為 40 分鐘，萃取數量一次可進行 18 個樣品。

四、芻料作物研究

牧草是反芻動物主要的飼糧，約占動物飼養成本的 1/3。為提供酪農多樣化的牧草選擇，提高國產牧草利用率，以降低酪農產業生產成本，同時因應氣候變遷及牧草產業永續發展，進行優良牧草品種選育及兼顧產量與環境保育的牧草栽培管理及模式的建立，為提高牧草利用價值，改善牧草調製及利用模式，並進行牧草多元化利用之研究。目前之試驗成果如下：

(一) 牧草種原收集與芻料利用評估，蒐集臺灣地區豆科牧草種原，計有 93 個樣本，內含 47 個種類，共可分成 22 屬 42 種。以苜蓿、多年生花生、大豆臺南 3 號及 4 號進行芻料利用之評估，顯示大豆臺南 3 號及 4 號產量優於苜蓿及多年生花生，粗蛋白質含量則與苜蓿相當，其中大豆臺南 3 號在種植 90 天的營養價值高，適口性及消化率最佳，而 4 號在種植 90 至 120 天的產量高，但適口性及消化率均顯著較 3 號差，另多年生花生種植 120 天的適口性及消化率優於大豆臺南 3 號及 4 號，但其初期的生長速度緩慢，欲建立良好的植被需花較長的時間。

(二) 牧草新品種選育，狼尾草 (*Pennisetum* spp.) 品種改良試驗，新品系 2504 已於 107 年 10 月 19 日通過「狼尾草台畜草八號」(Napiergrass Taishiu No.8, TS 8) 之命名審查。新品系淹水比較試驗中，中莖型 1120、2015 和芳苑 1、高莖型 2201 及 2213 淹水後對單株產量影響不大，屬耐淹水品系。青割玉米育種除以產量、品質、抗性為一般性育種目標之外，以墾丁一號為基準進行不同方向性的選拔，選出數個具有強化特性及區隔性品種。單交品系方面，由 105 個組合選出較佳者 43 個進行品系試驗，三交品系方面，由 10 個三交組合進行品系比較試驗，所選品系符合生長勢強、適割期延長或育成三交品種的目標。芻料用高粱品系選育試驗顯示，於春作（三月下旬播種）栽培生育初期（40 天），高莖型品系生長快速，株高較高。生育中期（60 天），除選育分蘗型品系無明顯孕穗情形，其餘所有參試品系均已抽穗開花。植株鮮重以選育高莖型 FSH01 品系最重，蘇丹草台畜草 1 號最輕。分支數則以分蘗型 (2.1 ~ 2.6)、對照品系甜高粱與蘇丹草有較多

分蘗。

(三) 牧草栽培管理方面，地區利基性草種評估與生產利用可善用當地資源，有助形成地產地銷的區域循環。各地區芻料作物生產模式：1. 北部地區進行甜燕麥、甜高粱輪作；2. 中部地區進行模式 A. 水稻、甜高粱、甜燕麥輪作及 B. 綠肥大豆、甜高粱、甜燕麥輪作；3. 南部地區進行模式 A. 甜高粱、綠肥大豆、青割玉米輪作及 B. 綠肥大豆、甜高粱、甜燕麥輪作；4. 東部地區進行模式 A. 綠肥大豆、水稻、甜燕麥輪作及 B. 綠肥大豆、甜高粱、甜燕麥輪作。經綜合評估後，各地區作物生產的最適總生育日數介於 285 日至 295 日之間。墨西哥國際玉米與小麥改良中心 (International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT) 長期致力於玉米品種改良與低投入栽培生產技術的研發及整合，發展實用的環境友善栽培之玉米育種及生產技術，可茲我國牧草研究人員學習觀摩及技術交流，並改良推廣供農民應用，以助國內環境友善牧草栽培生產技術的建立。除研習參訪外，雙方交流牧草與芻料用玉米的相關試驗成果及未來發展方向，也研議雙邊合作試驗之機會。北部地區冬季裡作甜燕麥天鵝和 1 號山，每公頃鮮草產量為 29.3 公噸和 24.5 公噸，甜高粱台畜 1 號每公頃鮮草產量 90 公噸，輪作栽培每公頃鮮草年產量達 119.3 ~ 114.5 公噸，顯示北部地區甜高粱與甜燕麥輪作模式，能提高國產牧草產量與自給率，為可行的栽培模式選項。

(四) 禽畜廢水在牧草地利用及鹽分逆境栽培顯示，尼羅草及盤固草經過禽畜廢水澆灌後，盤固草處理的枯葉明顯較尼羅草處理的多，顯示禽畜廢水澆灌對盤固草影響較大，然尼羅草及盤固草則隨著禽畜廢水澆灌周數的增加，其生長越佳。另每週澆灌養牛廢水，有利於狼尾草乾物產量，對於狼尾草之生產有顯著效益。狼尾草在鹽分逆境下栽培生產之研究結果顯示，鹽分灌溉水濃度增加至 30 mM 以上，即顯著影響狼尾草台畜草 3 號的生育，無論株高、葉數、植株鮮重及分蘗數，均顯著降低，因而造成乾物產量銳減。鹽分灌溉水濃度增加至 50 mM，則會使狼尾草的生育遲滯，無法收穫生產。15 mM 低鹽分濃度灌溉水處理之狼尾草的生育情形顯示，灌溉水充足的濱海地區，因鹽分濃度較低，對狼尾草台畜草 3 號的生育影響較不顯著。

(五) 牧草調製及利用試驗結果顯示，含水率為半乾

青貯的重要影響因子，以高、低二種含水率的燕麥及燕麥/苜蓿為材料進行半乾青貯菌株接種試驗，包括已技轉生產的商業菌劑與新篩選的 *Lactobacillus acetotolerans* 與 *L. plantarum* 均有促進半乾青貯品質的效果，燕麥較適的半乾青貯含水率應介於 50% ~ 68% 間，收穫後應適度萎凋再行青貯，如能添加菌種更佳。另半乾青貯膠膜包一週內的破孔，在封孔前使用乙酸或丙酸銨處理有助於降低膠膜破孔發霉的機率。提升乾草風味與適口性的調製生產技術結果顯示，有氧發酵可顯著提高乾草適口性，配合捆包乾燥可生產提升適口性乾草。單年生禾豆混植方面，以密植機械條播燕麥、撒播苜蓿模式之生產力中等，可建立豆科比例較為穩定之單年生禾豆混植草地；多年生禾豆混植結果顯示，重視灌溉以促進苜蓿生長，及控制肥料以減少建立初期之盤固草競爭，可有效在既有盤固草地上建立苜蓿的混植草地。燕麥草收穫後經一天萎凋，實際以機械大量乾燥生產約 1,000 公斤乾草作為泌乳牛試驗之材料，其品質優於日曬燕麥乾草。以機械乾燥的國產燕麥乾草取代進口燕麥乾草，應用於泌乳牛飼糧之試驗結果顯示，對泌乳牛之乾物質採食量、體重、產乳量及乳品質等無顯著差異，表示國產燕麥草的品質可與進口燕麥草相提並論。

- (六) 牧草多元化利用試驗，狼尾草台畜草五號葉片含有花青素呈現紅黑色，更含清除自由基能力和酚類化合物等機能性物質，隨再生週數增加，其新葉之花青素含量亦隨之增加，建議於再生 6 週起可每 2 週摘採新葉至再生 12 週，且以下午採摘之花青素等含量濃度較高。以 40℃ 烘乾葉片並機械截切成 1 cm，乾燥葉片每克含有 4.0 ~ 4.7 mg 花青素，加水 30 倍，其萃取液之花青素含量可達 480.9 mg/L，添加檸檬汁或併加果糖可維持萃取液花青素含量至少 5 個月。狼尾草台畜草一、三號及適合寵物利用的狼尾草台畜草六號不同生育時期之品質試驗顯示，狼尾草台畜草六號粗蛋白質 (CP) 在不同生育時期均較一號及三號品種高，顯示有較好營養成分。狼尾草台畜草一號在中洗纖維 (NDF)、酸洗纖維 (ADF) 均較高，顯示其品質較差，而三與六號明顯較一號低，狼尾草台畜草一、三及六號隨著生長時間增長，NDF 與 ADF 亦隨之增加，表示短周期的狼尾草生育時間可改善動物之消化率與採食量。狼尾草台畜草四號產量隨著氮肥增加而提高，年施用量超過 800 kg N/ha，無顯著性差異。氮肥施

用量對於纖維素之含量沒有顯著差異，但可提高半纖維素含量，木質素則隨著氮肥施用量增加而降低。施用氮肥處理較未施氮肥有較低的灰分含量，但不同氮肥處理中則沒有顯著差異。狼尾草台畜草四號作為生質能源利用，每公頃氮素年施用量 640 ~ 800 kg，較符合節能減碳的能源作物栽培。盤固草炭平均總碳量為 75.5%、總氮量為 2.8%、pH 值為 8.6、電導度為 5.3 ms/cm、灰分為 16.9%、碘值為 431.3 mg/g、亞甲藍值為 14.0 mg/g，然盤固草炭醋液的平均酸度為 2.70%、pH 值 4.31、總酚含量 4,959.5 ppm 及總類黃酮含量 1,615.7 ppm，將來可應用於動物保健產品研發。

五、畜牧經營與廢棄物處理

為提升國內畜牧產業經營技術與智慧化管理，以及解決畜牧場廢棄物與臭味等問題，本所進行畜牧廢水與廢棄物處理效率之提升與再利用技術之研究。研究成果如下：

- (一) 畜牧產業經營技術與智慧化管理，經營技術包含改變哺乳期母豬飼養方式與哺乳期仔豬利用不同的保溫方式，顯示哺乳期母豬採取乾餵或濕餵及哺乳仔豬保溫方式，皆不影響母豬哺育性能及仔豬離乳育成率。臺灣荷蘭乳牛身體狀況分數 (Body Condition Score, BCS) 應用於分群管理研究，非 BCS 群泌乳牛平均體重 (580 kg) 增加 0.9% (5.4 kg)，實驗組 BCS 群平均體重 (611 kg) 增加 2.45% (15 kg)，顯示 BCS 分群管理具潛在應用之可行性。傅立葉轉換紅外光光譜儀 (Fourier transform infrared, FTIR) 為非侵入性檢測泌乳初期牛隻潛在性酮症方法之一，但仍有中等比例的偽陽性檢測結果，建議以 FTIR 方法再輔以酮症相關之其他特徵進行綜合篩檢判定。牛流行熱乳牛業重大損失，血清中和抗體力價需大於或等於 32 倍才具保護效力，一年施打三劑流行熱疫苗，牛隻抗體力價可以維持較久保護力價並優於一年施打兩劑模式，可做為後續流行熱防治之參考，建立臺灣濕熱環境下乳牛之牛流行熱施打模式。提升環控鵝舍內種鵝之生產效能：種鵝於休產期公母分飼與公母合飼對體重及產蛋數無影響，但種鵝經休產期公母分飼之管理飼養者，其種蛋受精率較公母合飼之管理飼養者佳 (72.3% vs. 52.4%)。智慧化管理如建置「豬場 e 把抓」系統，以跨平臺方式建置豬場智慧化防疫行動管理系統；乳牛場引進網路監控智慧型推草設備，取代

人力，提高牛隻的進食次數及進食量，提升產乳量更 3 到 8%；藉由追溯系統推動國產鹿茸標章，強化國產鹿茸品牌形象，區隔國內外市場；建置高生物安全肉用水禽舍涵蓋種鵝飼養管理、水禽孵化智慧管理模式及臭氧消毒系統、禽糞處理系統、鵝隻影像辨識系統及種蛋洗淨機之生物安全等。

(二) 動物福利之研究如羊隻蹄部健康透過設計地面走道銼刀組對於四肢蹄長之磨耗效果較顯著，羊舍斜坡水泥組則有效減緩四肢蹄高之增長，顯示設置不同的磨蹄裝置可延緩山羊腳蹄生長，可提升集約飼養羊隻之動物福祉；泌乳牛群利用鋪設地墊牛床組（地墊組）及無鋪設地墊之牛床組（對照組），發現地墊組的休息時間較長，且地墊組的乳量高於對照組 3.8%，因此鋪設軟質地墊讓牛隻有更舒適的躺臥環境，進而提升動物福祉；鵝隻足墊皮膚炎常見於不良之地面材質及高床，阻礙棲息與活動，致使鵝隻虛弱死亡，床面表面以弧面設計有較佳鵝隻足部健康及生長性狀表現，床面線徑低於 0.7 公分以下，對鵝隻生長有不良影響；鵝農使用非開放式禽舍最常反映之啄羽及腳弱問題，其最大的癥結在於飼養密度，建議飼養時宜儘量降低飼養密度，以 1 週齡：6 隻 /m²；2 週齡：3 隻 /m²；3 ~ 8 週齡：2.4 隻 /m²；9 ~ 14 週齡：1.2 隻 /m² 為宜；懷孕母豬飼養於非狹欄組相較飼養於狹欄組有較高之活動力，待配欄母豬飼養於非狹欄亦有較高之活動力；在生產動物福祉畜產品之意向調查，顯示消費者對於動物福祉產品有很高接受度。

(三) 畜牧廢棄物（水）處理與資源再利用技術之研究，畜牧廢棄物（水）處理方面，養豬廢水經厭氧階段 HRT（20 日 vs. 30 日）越長可去除較多的 COD，但降低沼氣產量，廢棄污泥的鋅和鉀濃度亦高；利用直立式發酵槽包覆保溫材料搭配預熱裝置，提升厭氧發酵槽反應溫度，提升沼氣產量。設計洗滌設備，將含活性污泥之廢水作為水洗液，藉由調整沼氣曝氣量、液面深度、增加循環水洗液量或加大曝氣槽體積來維持或延緩 pH 值下降幅度，可彈性調整沼氣 H₂S 去除率。自廢水處理設施之活性污泥樣品篩選出潛力益生菌做為飼料添加物及自營性氨氧化菌做為除臭菌，可應用於去除氨氣或應用於飼料添加物。以稻殼添加不同比例牧草炭之墊料飼養白肉雞，對平均日增重、攝食量及飼料效率各組無顯著差異，但以 55% 稻殼 + 45% 牧草炭之比例有助於降低畜

舍內氨氣濃度。資源再利用技術如豬厭氧廢水回收磷酸銨鎂結晶之研究顯示，曝氣法可提高廢水 pH，並藉由添加鹼液與氯化鎂溶液，提高磷酸銨鎂結晶之生成與氨磷去除效率。發展蟲蛋白產業處理畜牧廢棄物，進行黑水虻量產技術、建置黑水虻循環再利用示範場域」及「黑水虻場域操作衛生安全性評估」，期能建立黑水虻量產及利用模式。牛糞尿厭氣水施灌於狼尾草地，植株採收後鮮重可比施灌化肥者重，證實畜牧剩餘資材再利用之可行性，另外長期以牛糞尿厭氣水長期灑灌盤固草地，土壤及地下水銅鋅含量仍低於監測標準，並未造成環境危害。牛糞尿厭氣水可部分取代化學肥料，不但能增加畜牧廢棄物之利用性，亦可減少化學肥料之使用成本。碳足跡研究方面，若提升泌乳羊泌乳性能與畜群生產效率，可減低泌乳羊腸道甲烷排放量，進而減少單位生乳二氧化碳排放量。

六、畜產加工研究

為提升畜禽產業競爭力、確保食品安全，並提高畜禽產業附加價值，本所致力於國產畜禽乳、肉、蛋之加工食品產業化技術提升，研發多樣化及衛生安全畜禽產品，創造產品加值及產業永續經營；並因應高齡化社會的來臨，探討臺灣現有銀髮友善餐食未來發展，開發適合銀髮族餐食，以帶動健康高齡社會之發展。107 年度本所於畜產加工研究領域研發成果如下：

(一) 建立基礎分析資料解決產業問題

1. 本所自國內乳羊場蒐集基礎資料，以針對產業現況進行國產羊乳風味改善方式之研究。經調查發現，國內乳羊以阿爾拜因品種為主，約佔 70 ~ 80%，其次為薩能品種。多數乳羊場採自動溫控貯乳槽，乳溫多維持於 2 ~ 4℃，能使生乳總生菌數不會明顯增加，可維持生乳品質。由於羊乳不穩定的風味來源主要與脂肪酸有關，分析國產生羊乳貯存條件對脂肪酸組成之影響，試驗結果顯示生乳貯存於 8℃，會使長鏈脂肪酸部分降解，增加了中短鏈脂肪酸組成，增加羊羶味。由試驗結果得知，生羊乳以 3℃ 以下貯存，可以減少羊乳風味之變化，維持羊乳良好之風味。
2. 本年度研究調查國內鮮乳陳列架光照情形，並以本所產製的鮮乳為樣品進行不同光照條件下對鮮乳品質之影響，希望利於國內鮮乳品質之改善。經研究調查發現，國內鮮乳展示架之燈源以 LED 為主。鮮乳貯存在 2,000 ~ 14,000 lux 之 LED 燈光下 7 ~

14 天即對乳成份、色度及感官品評造成不良影響。若使用絕光性佳之包裝可降低這些不良影響。相關研究資料可供鮮乳品質研究及業者鮮乳品質管理參考。

(二) 符合國人口味及健康需求之禽畜加工品開發

1. 為滿足消費者飲食需求、提升畜禽加工品價值，針對乳肉蛋原料研發適合國人口味、具健康概念之多元新式畜禽產品。本年度延續 106 年成果進行蛋產品多樣化開發，利用全蛋液與天然食材，如砂糖、白飯及蘋果等進行產品風味之改良，開發出蛋乾酪產品。研究發現，食材進行殺菌後，再加入全蛋液中，以 62℃ 30 分鐘之殺菌條件方能有效控制病原菌。蛋乾酪產品以真空包裝方式置於冷藏 4 週後，感官品評之結果以添加 5% 之砂糖組總接受性較高。經修改製程後，確實有效使產品病原菌零檢出，且達到改善風味之效果，亦可製成凝固良好之蛋乾酪產品，並期望此產品能增加即食性蛋產品之多元化。
2. 為符合潔淨標章之國際食品發展趨勢，運用國產特色農作物開發替代化學食品添加物，產製安全衛生之國內大宗畜禽加工品製程改善相關研究利用。本年度有色米所含有之澱粉凝膠特性和天然色澤，做為替代磷酸鹽以及人工色素之材料，建立米澱粉應用於健康重組肉製品生產之最適條件。試驗結果顯示，利用黑米製成米穀粉，探討重組火腿添加黑米後，對於產品一般組成、色澤、結著力和保存性等影響。隨著米穀粉添加比例上升，會顯著影響重組火腿色澤，且重組火腿漿體結構亦受影響，進而顯著降低產品堅實度及切片斷裂強度。故建議添加量應低於 3% 始能獲得較佳產品質地。
3. 因應未來人口老化之趨勢，建構銀髮族食材產業鏈為現行政策推動重要一環。本年度結合物理處理及酵素嫩化技術開發嫩化畜禽原料肉，主要產品包括低脂紅燒獅子頭（獅子頭）、豬雞混合軟化漢堡（豬雞漢堡）、青木瓜嫩化豬小里肌（豬小里肌）、鳳梨嫩化雞腿條（雞腿條）及嫩化滷牛腱肉片（滷牛腱）等 5 項。此外，結合在地農產食材價值，搭配國產米飯、蔬果等可製成軟式餐食組合餐包，以推動銀髮餐食產業發展。試驗結果顯示，各種加工肉製品於 3 個月的冷凍儲存期間，衛生品質符合食品衛生法規標準。且感官品評的總接受性高，具有商業應用開發潛力。

(三) 畜產品機能性成分分析與應用

1. 蛋黃油傳統以高溫焙炒法及溶劑萃取法最為常見，產品呈黑褐色，品質無法固定，良莠不齊。本所創

新研發蛋白酵素對蛋黃油萃取之製程，可有效降低蛋黃油製作溫度，改善油品品質，提升產品價值。試驗結果顯示，經酵素添加操作並緩慢升溫至 75 ~ 80℃，蛋黃漸呈乳化狀且有出油現象，再以壓榨方式可製取蛋黃油，且採兩段式酵素添加方式之製油量高於一段式，約可增加 27.3%，所製得之蛋黃油脂質於 6 個月冷藏期間品質穩定，可供相關業者商業生產之參考。

2. 鹿茸研究接續 105 ~ 106 年成果，探討鹿茸產品於傷口修復之產業化應用。本年度由細胞試驗結果發現，鹿茸酒精及水萃取物在人類腸道細胞模型中，展現出良好的體外促進傷口癒合能力；鹿茸水萃取物可顯著增加人類皮膚角質細胞增生。在傷口癒合之動物實驗中，蘭嶼豬皮膚傷口模式結果顯示鹿茸凝膠可促進傷口癒合及減緩傷口癒合後期傷口收縮之疼痛感。本試驗證明鹿茸製劑在人類疾病治療醫學應用確實可行，提升鹿茸之應用價值。

(四) 提升畜禽加工副產物之利用價值

1. 畜禽副產物利用：為提升國產土雞副產物利用價值，並改變慣常畜禽產品型態，本年度利用國產土雞副產物如雞骨架、雞皮等原料，結合以海藻酸鈣凝膠法製作薑黃及蝦紅素晶球之配方條件製成雞湯休閒果凍條及塊狀果凍產品。試驗結果顯示，海藻酸鈉濃度 1.0% 有較佳的口感及晶球硬度，薑黃粉及蝦紅素粉添加比例為 1% 即有飽和的晶球色澤。藉此具有抗氧化性之功能性成分（如薑黃粉、蝦紅素）結合畜禽原料兼顧食用便利性及健康元素，以增加國產禽肉副產物附加價值。
2. 農副產物整合利用：延續 106 年研究結果，進行「國產再製乾酪製程創新研究」，試驗結果顯示乾燥黃豆渣進行磨粉後，於再製乾酪製程中添加並取代乾酪成分 5% 與 10%，再製乾酪之色澤、質地因乾燥黃豆渣粉末添加比例提高而有顯著變化，然其富含膳食纖維和大豆異黃酮等機能性成分則可增加產品附加價值，相關成果可供業界參考應用。

目錄

壹、試驗研究成果

一、家畜禽遺傳育種

檢定站種公豬各季節精子成熟度之比較	1
高肉質黑豬之選育	1
生醫用小型豬異地飼養之繁殖性能	2
生醫用微小型豬品種選育	2
小型豬實驗動物化培育及種原保存	3
小型豬核心種原健康品質提升	3
天噸乳牛 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線探析	4
應用乳牛 50K SNP 晶片進行乳牛遺傳評估	4
臺灣黃牛與其他牛種之品種分派測試	5
臺灣水牛遺傳基因多樣性分析與監控	5
臺灣登錄種羊黏多醣症基因型頻率	6
山羊 POU1f1 基因與性能關聯性探討	6
山羊 MSTN 基因與性能關聯性探討	6
畜試土雞品系 L9 母雞 Z 染色體上 SNP 基因型與產蛋性能的分析	7
凱馨烏骨雞之微衛星遺傳標記多態性分析	7
人工授精頻率與種蛋授精後天數對畜試白絲羽烏骨雞孵化之影響	8
畜試土雞種原繁殖應用及產業開發	8
畜試土雞高畜 9 號與 12 號品系雜交選育	9
北京鴨受精持續性選育與應用	9
鴨隻遺傳資源保存與遺傳監測	10
種禽基因體與性能育種資料庫建立	10
家禽全基因組關聯分析及基因組選種研習	11
華鵝與黑天鵝種原管理與遺傳多樣性維護計畫	12

二、家畜禽生理與生物科技

豬誘導多能性幹細胞治療蘭嶼豬帕金森氏症之研究	13
不同冷凍稀釋液對荷蘭牛精液冷凍解凍後品質之影響	13

應用選性精液與傳統精液進行乳牛胚生產作業之探討	14
利用基因修飾達成生醫用蘭嶼豬小型化之目的	14
實驗用小型豬產業化推動與知識服務平臺建立	15
小型豬核心種原健康品質提升	15
豬精液冷凍保存方法之研究	16
光照與溫度調節對種公羊全年性精液生產之影響	16
山羊精漿蛋白質於繁殖季節之變化	17
優良乳用種羊群之建立	17
臺灣水鹿非繁殖季節人工授精技術之應用	18
不同配方之冷凍保存劑對紐西蘭兔精子性狀影響	18
雞胚胎性別決定基因之研究	19
最少疾病鵝群擴充及異地保種	19
生醫用種鵝之產業化模式建構	19
不同鴨床材質對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響	20
公番鴨精液性狀與其血清睪固酮濃度之調查	20
北京鴨受精持續性選育與應用	21
建構生醫用番鴨產業化應用生產模式	21
新式試驗水禽舍應用於最少疾病番鴨及北京鴨之生產	21
應用友善生產環境改善鴨隻腳部健康之探討	22

三、家畜禽營養

改善泌乳牛轉換期繁殖效能與熱季乳房健康之營養策略	23
探討乳牛轉換期飼糧中添加丙二醇對泌乳牛之影響	23
應用草本複方對仔牛下痢及血液性狀之影響評估	24
生醫用兔適當飼糧粗蛋白質與中洗纖維含量探討－紐西蘭白兔成兔	24
納豆真菌發酵產物改善仔豬的生長性能與下痢發生率	24
小型豬營養需要量及飼料供應體系的建立	25
高肉質黑豬生長肥育期之肉質特色化研究	25
飼糧添加迷迭香複方香草對土雞生長性狀及屠體性狀之影響	26
竹粉飼料化研發並應用於乳牛飼糧之可行性探討	26
飼糧中添加鳳梨皮渣與稻稈青貯料對荷蘭乳牛泌乳性能之影響	27
飼糧中添加鳳梨皮渣與麩皮青貯料對乳山羊泌乳性能之影響	28

國產燕麥青貯草對乳山羊泌乳性能之影響	28
飼糧添加蟲草米及菇類下腳料對土雞生長及屠體性狀之影響	28
飼糧中添加馬尾藻對肉雞生長性能、血液生化及組織病理評估	29
休耕地銀合歡供作山羊飼養之評估	29
新穎抗緊迫代謝分子應用於飼料添加物之開發與動物飼養保健	29
植生素飼料添加物於乳牛乳房保健	30
植生素於豬隻之應用評估	30
應用炭醋液於保育豬之生長性能及血液生化值影響	31
可溯源黑水虻幾丁質做為飼料添加物產品製程開發	31
飼糧添加黑水虻 (<i>Hermetia illucens</i> L.) 預蛹粉對 5 ~ 9 週齡仔豬生長之影響	32
紫色狼尾草等機能性草種之特性及對經濟動物保健效果之評估 (彰化場)	32
葉用枸杞應用於鵝隻保健及商品化	33
飼糧中添加益生菌對白肉雞生長性狀及血液性狀之影響	33
益生菌發酵產物應用於乳羊之研究	34
建構畜禽保健用飼料添加物的小型量產平臺	34
以酵素萃取及高效液相層析－感應耦合電漿質譜法分析雞肉中砷含量之探討	35
濾袋式與 CNS 飼料粗纖維分析方法之比較	35

四、芻料作物

狼尾草品種改良	36
狼尾草花青素機能性產品研發	36
豆科牧草種原蒐集與作為芻料之評估	37
尼羅草新品系選育	37
地區利基性草種評估與生產利用	38
寵物用狼尾草不同生育期品質變化之探討	38
狼尾草在逆境下栽培生產之研究	39
研習環境友善栽培之芻料玉米選育與生產技術	39
狼尾草作為生質能源利用之氮肥需要量	40
半乾青貯調製技術研究	40
優質乾草生產調製技術改良	40
青割玉米育種	41
應用牧草炭及炭醋液於動物保健產品研發	41

芻料用高粱品系選育研究	41
國產燕麥乾燥系統與泌乳牛飼養之研究	41
北部地區甜高粱輪作的栽培模式	42
五、畜牧經營與廢棄物處理	
豬場智慧化防疫行動管理系統開發	43
導入智慧農業 4.0 機器人到乳牛場之天眼應用研究	43
應用友善欄舍環境改善羊隻腳蹄性狀	44
建構優質鹿隻生產供應體系	44
墊料中添加牧草炭對白肉雞生長性能、皮膚健康及畜舍內氨氣濃度之影響	44
以曝氣洗滌桶進行沼氣脫硫之長期操作效率評估	45
以傳立葉轉換紅外光光譜儀測定生乳中酮體濃度及其用於泌乳牛潛在性酮症篩檢之價值	45
國內乳品質實驗室乳成分分析能力驗證之研究	46
黑水虻量產技術及處理不同畜產廢棄物效率提升	47
臺灣荷蘭乳牛身體狀況分數應用於分群管理之研究	47
應用友善環境改善乳牛蹄病	47
應用血清檢測牛群流行熱抗體力價之研究	48
牧草區灑灌畜牧廢水之評估	48
畜牧場沼氣產量評估與提升技術	49
畜產環境潛力益生菌之分離	50
高床水簾豬舍之廢水及臭味處理模式評估	50
從活性污泥篩選自營性氨氧化菌	51
提升哺育期豬隻育成率研發	51
豬厭氧廢水回收磷酸銨鎂結晶之研究	52
養牛廢水施灌狼尾草台畜草 8 號生長效益	52
應用生命週期評估羊乳生產端碳足跡	52
改善舍內飼養肉鵝啄羽與腳弱之研究	53
降低鵝隻足墊皮膚炎發生率飼養模式之探討	53
提升環控鵝舍內種鵝之生產效能	54
發展家禽高生物安全與智動化監控管理系統	54
肉用家禽業者對生產動物福祉畜產品之意向及消費者購買意願分析	55
飼養環境對母豬腳蹄健康之影響	55

六、畜產加工

蛋白酵素對雞蛋黃油萃製之研究	56
羊乳風味改善加工方法之研究	56
利用畜禽副產物開發凝膠化休閒產品	57
不同種類澱粉對於重組肉製品品質之影響	57
不同光照對於鮮乳品質之影響	58
凝固型發酵蛋產品開發	59
國產再製乾酪製程創新研究	59
適合銀髮族之多元化調理改質畜產品加工技術開發	60
鹿茸產品於傷口修復之產業化應用（產學合作計畫）.....	60

貳、繁殖與推廣

一、家畜禽現有頭數	62
二、家畜禽繁殖與推廣	64

參、技術服務

一、本年度發表之研究報告	66
二、智慧財產權與技術移轉	71
三、107 年獲獎人員	75
四、學術交流與研討會	75
五、國際人士來所參觀訪問	79
六、國內來賓訪問參觀	80
七、行政院農業委員會畜產試驗所 107 年辦理訓練班一覽表	80

肆、行政業務

一、國外進修考察研習及出席國際會議人員	81
二、經費收支表	82
三、購置儀器設備	83
四、本所現有員額統計分析	83
五、本所行政主管及研究技術人員	85

壹、試驗研究成果

一、家畜禽遺傳育種

檢定站種公豬各季節精子成熟度之比較

朱巧倩、王受銘、陳佳萱、謝佳容、林秀蓮、
郭廷雍、賴永裕、吳明哲

本計畫目的為加倍公豬高飼料效率與產精遺傳同步選拔效率，藉由精子體能分析儀測定年輕種公豬之精液濃度及精子粒線體完整度，以評估年輕公豬產精能力與成熟度，期提早應用優質的高飼料效率種公豬於種豬繁殖及肉豬生產上，加速優質基因之擴散利用。測定之年輕種公豬為財團法人中央畜產會種豬性



▲杜洛克：90.06%



▲藍瑞斯：92%



▲約克夏：79.46%

能檢定站 201707 期、201709 期、201710 期、201711 期、201801 期、201803 期 201804 期及 201805 期完檢之杜洛克、藍瑞斯及約克夏等 3 個品種計 563 頭種公豬。種公豬於拍賣前 20 天採集精液，採集之新鮮精液儲存於 17℃ 保溫攜回實驗室測定精液濃度及同步快速測定每頭公豬精液至少 5,000 隻精子之粒線體完整度，作為判別年輕公豬產精能力指標。檢測結果顯示，杜洛克 (n = 360)、藍瑞斯 (n = 150) 及約克夏 (n = 53) 公豬其各項分析項目之結果以平均值 ± 標準偏差表示，精液濃度分別為 3.74 ± 1.14 、 3.91 ± 1.16 及 3.05 ± 1.22 億 / 毫升；精子粒線體完整度分別為 48.8 ± 17.3 、 50.7 ± 16.6 及 $44.8 \pm 19.1\%$ 。精子粒線體完整度合格率 (合格條件為粒線體完整度高於 69%) 分別為 14.4% (52/360)、14.7% (22/150) 及 9.4% (5/53)。

▼種公豬精子檢測結果

檢測結果	精液濃度 (億 / 毫升)	精子粒線 體完整度 (%)	精子粒線體完 整度合格率 (%)
杜洛克 (n = 360)			
平均值 ± 標準偏差	3.74 ± 1.14	48.8 ± 17.3	14.4
最小值	0.53	7.66	(52/360)
最大值	6.72	90.06	
藍瑞斯 (n = 150)			
平均值 ± 標準偏差	3.91 ± 1.16	50.7 ± 16.6	14.7
最小值	0.66	8.84	(22/150)
最大值	6.93	92	
約克夏 (n = 53)			
平均值 ± 標準偏差	3.05 ± 1.22	44.8 ± 19.1	9.4
最小值	0.62	7.42	(5/53)
最大值	7.21	79.46	

高肉質黑豬之選育

張伸彰、王漢昇、李秀蘭、黃憲榮、許晉賓

為選育帶有高產、高肉質基因之黑豬，利用具有 HH6 肉質基因型之杜洛克 (D) 母豬與帶有多產基因之高畜黑豬 (K) 公豬進行雜交，其後裔 (DK1) 再進行群內互配，藉由基因篩檢技術以及生長性能檢定方式，將優良後裔留種繁殖，以期經過數代選育後，育出繁殖性能優異且帶有肉質基因 HH6 型 (HHaadd) 之新品系黑豬。目前已完成 DK3 代之母豬繁殖性能

評估及 DK4 代豬隻之生長、體型性狀及肉質基因型頻率評估，結果顯示，DK3 代母豬平均分娩總仔數為 11.7 頭、分娩活仔數為 9.7 頭、三週齡窩仔數為 8.8 頭，三週齡仔豬育成率為 90.7%，DK4 代仔豬之黑毛比例已超過 90%，DK4 代仔豬之出生重、三週齡重分別為 1.34 及 4.14 kg。DK4 代公豬與女豬之 70 日齡重、180 日齡重、平均日增重及背脂厚度分別為 21.0 與 20.6 kg、107.5 與 94.7 kg、0.79 與 0.68 kg 及 2.13 及 2.07 公分，而公豬之飼料轉換率 (F/G) 則為 2.51。DK4 代公豬與女豬之體長、前幅及後幅分別為 123.6 與 118.4 公分、32.9 與 30.5 公分及 30.9 與 29.6 公分。DK4 代之種豬族群具抗緊迫基因、多產基因 (MM) 及肉質基因 (HL4 以上) 者分別已達到 100%、42.3% 及 80.8%。目前繁殖、生長及體型性狀已漸趨穩定下，且 DK4 留種豬群具肉質基因 HL4 以上者已超過 80%，公豬已能完全篩選到 AA-MM-HH6 有利基因型，母豬的比例也愈來愈高，未來逐漸鎖定符合基因型種豬互配，將能加速新豬種之選育。



▲高肉質黑豬種豬外觀



▲高肉質黑豬之大理石紋評分

生醫用小型豬異地飼養之繁殖性能

陳佳萱、朱巧倩、謝佳容、吳昇陽、章嘉潔、吳明哲

本試驗旨在分散小型豬種原集中保存的風險與增加異地保種場的建置，持續開發穩定供應西部醫學研究中心使用生醫用小型豬做為實驗動物。本計畫自 105 年逐年引進遺傳穩定的小型豬族群，並收集異地飼養場的繁殖性能進行評估。試驗共收集 30 胎蘭嶼豬與 3 胎迷彩豬母豬資料，試驗結果顯示，蘭嶼豬與迷彩豬平均出生總仔數分別為 6.53 ± 2.19 與 6.67 ± 1.53 頭、出生活仔數 4.97 ± 2.19 與 4.33 ± 0.58 頭、出生體重 0.43 ± 0.15 與 0.68 ± 0.26 公斤，21 天體重 3.88 ± 0.62 與 3.20 ± 0.77 公斤，左乳頭數 5.33 ± 0.55 與 5.76 ± 0.83 個、右乳頭數 5.35 ± 0.54 與 5.88 ± 1.17 個與總乳頭數 10.68 ± 0.99 與 11.65 ± 1.97 個。綜合以上性能調查，蘭嶼豬與迷彩豬出生頭數約為 6.5 頭，出生體重迷彩豬略重於蘭嶼豬，但 21 天體重則以蘭嶼豬較重，顯示蘭嶼豬出生後母豬泌乳性能較佳。



▲異地飼養之賓朗豬與花斑豬



▲異地飼養之蘭嶼豬

生醫用微小型豬品種選育

吳昇陽、章嘉潔、陳益隆

以賓朗豬為基礎種畜，選育體型更小的微小型豬，以滿足生醫研究與生技產業之需求。本年度 G4 世代 2 胎分別為 1928 胎 1 公及 1989 胎 5 公 3 母，生長至二歲齡體重為 80.5 ± 13.3 公斤；G4 產下 G5 世代 5 胎 (分別為 1928 胎 1 公、2165 胎 4 母、2224 胎 1 公 2 母、2225 胎 1 母及 2232 胎 1 公 2 母)，出生仔豬體重為 0.50 ± 0.10 公斤，六週齡離乳體重為 6.73

± 0.60 公斤，五月齡體重為 26.04 ± 0.83 公斤，及一歲齡體重為 62.5 ± 0.70 公斤。目前 G5 代種豬產下 G6 世代 1 胎，後續將朝提升白色賓朗豬的基因純合度及高近親係數，以更符合醫藥研發試驗之需求。



▲微小型豬近親選育 G6 世代哺乳仔豬

小型豬實驗動物化培育及種原保存

吳昇陽、章嘉潔、陳益隆

本計畫為完成本土小型豬保種畜群維護及保種畜群生醫推廣利用，依據微衛星定位分析結果，保存二種既有之粒線體單型，設置公、母畜配種舍之分組族群繁殖管理，維護蘭嶼豬保種畜群遺傳多樣性。檢測調查蘭嶼豬鈣離子釋放管道受體 (porcine calcium release channel, CRC) 基因，及動情素受體 (estrogen receptor, ESR) 基因多態性之檢測，血樣採集 73 頭蘭嶼豬進行檢測，結果顯示 CRC 基因蘭嶼豬 AA 型頻率為 100% 未帶有緊迫基因。ESR 豬隻基因型 MM 型 (多產型) 頻率分別為 41.1%、MN 型 (雜合型) 為 50.7%、NN (非多產型) 8.2%，估計有利交替基因 M 頻率則分為 0.66。四種品種小型豬母豬共計繁殖 128 胎 (蘭嶼豬 104 胎，花斑豬 5 胎，迷彩豬 3 胎及賓朗豬 16 胎)，收集 722 頭後裔生長性能基礎資料，及

小型豬活體種原異地保種-移出



小型豬活體種原異地保種-移入



▲完成小型豬活體種原異地保種

生醫用小型豬推廣，共計 320 頭 (蘭嶼豬 315 頭，花斑豬 2 頭，迷彩豬 1 頭及賓朗豬 2 頭)，並完成公豬採精訓練與冷凍精液的製備及保存 (小型豬 5 頭，共 60 劑)，及小型豬異地活體保種與血統轉移登錄 5 公 15 母。

小型豬核心種原健康品質提升

陳益隆、吳昇陽、章嘉潔

行政院農業委員會畜產試驗所於 1979 年因應「發展豬隻供作醫學研究用實驗動物」之政策目標，自蘭嶼引入黑色蘭嶼豬種原於隸下的臺東種畜繁殖場進行繁殖飼養，以確保種原延續與遺傳資源保存，並隨即展開一系列的生醫用小型豬育種計畫。實驗動物的品質影響試驗結果的準確性，本計畫藉由規劃良好的育種制度、嚴謹之疾病監控、標準化的飼養管理及持續改善環境設施，來達到供給品質優良的實驗動物。本年度生產符合生醫等級小型豬 806 頭，其中生醫用途推廣 320 頭。本年度送驗小型豬血液樣本計 263 件、



▲每月進行 1 次生產管理與操作技術之教育訓練



▲每季採血監測豬隻重要病原及抗原

精液樣本計 5 件。抗原檢測 (PCR/RT-PCR) 結果：豬瘟 (CSF)、假性狂犬病 (PR)、豬生殖與呼吸綜合症 (PRRS)、豬第 2 型環狀病毒 (PCV2)、日本腦炎 (JE) 皆為陰性。且以酵素免疫分析法 (ELISA) 均未測得 PRRS 與 PRgE 之中和抗體，有效防範 PRRS 與 PR 之入侵。CSF 免疫情形良好，可維持至推廣週齡 (20 週齡) 仍具保護效力，口蹄疫因疫苗拔針，場內豬隻逐漸無口蹄疫抗體保護，將持續加強生物安全措施，防止其入侵。完成 12 次豬場飼養管理人員飼養管理教育訓練，配合「國際實驗動物管理評鑑及認證協會，AAALAC, International」續評作業，完成多項飼養管理標準作業程序之修訂與改善。持續精進本場生物安全、蟲害防治、環境維護、職業安全及動物福祉，以維持小型豬種原健康品質。

天噸乳牛 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線探析

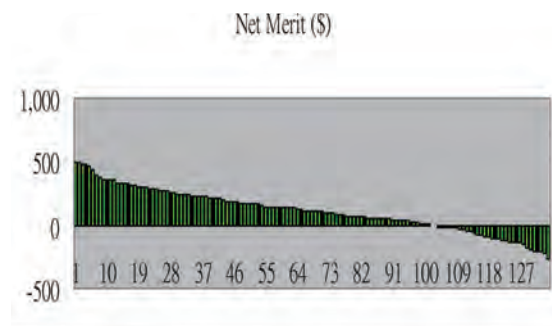
吳明哲、曹全偉、朱巧倩、蔡秀容、賴永裕、王忠涵、蕭振文、方清泉、方愛茹、陳中興、王忠恕

壹灣乳牛群性能改進計畫 (DHI) 自 2001 年 1 月至 2018 年 10 月止計有 215,677 頭泌乳牛參加測乳，依泌乳牛之產次、分犏月份、產乳天數及該月的採樣日測乳量，而預估這個泌乳期 305 天之擠乳兩次的成熟年齡 (305-2X-ME) 乳量預估值。當這頭泌乳牛有測乳 5 次以上的 305-2X-ME 乳量預估值其平均 10,000 Kg 以上，該頭乳牛年產乳量有 10 噸以上，10 噸的英文是 Ten Tons，取其音取其義，稱這種乳牛為天噸乳牛 (Ten-Tons Cow)。依天噸乳牛測乳最後的年來看，從 2001 年的 32 頭天噸乳牛，逐年增加至 2018 年的 2,305 頭，18 年來總計有 9,261 頭天噸乳牛。本研究應用 2018 年的 2,305 頭天噸乳牛來探析 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線。2018 年的天噸乳牛平均乳量為 10,798 Kg (最高產乳量有 14,448 Kg)、平均測乳 16.5 月次、平均 50 月齡，之中有測乳達 90 月次及 13.3 年齡。設定測乳月次 30 次以上的為高繁天噸乳牛，計有 273 頭，其乳量平均為 10,808 Kg 及平均 80.8 月齡。高繁天噸乳牛之 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線並非呈現水平線，但多隨母牛產次增加而先提高至第 5 產次再下降。因此，本研究探析出產乳量持續度高的高齡多胎牛隻之 305-2X-ME 乳量預估值泌乳曲線型態有多種，以斜線上升型泌乳曲線居多，其次為上拋物線型。

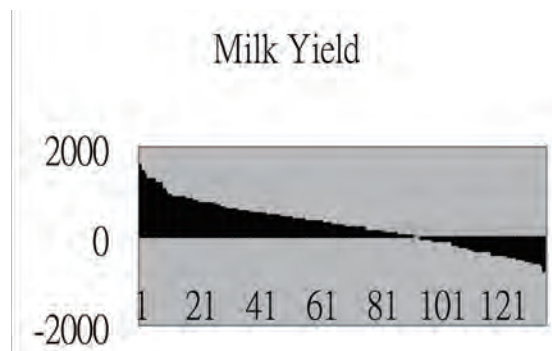
應用乳牛 50K SNP 晶片進行乳牛遺傳評估

趙俊炫、陳一明、陳怡璇、李國華、蕭振文

乳牛基因體選拔技術是全球乳業育種技術趨勢之一。這種利用單核苷酸多態性 (SNPs) 是一種強大的基因體選拔工具，是新一代分子標記選拔。本研究的目的是應用乳牛基因體檢測技術進行新竹分所乳牛遺傳評估。使用 GeneSeek Prime 50K SNP 晶片進行基因體測試於 135 頭荷蘭乳牛。遺傳評估主要包括 (1) 健康產量繁殖性狀、(2) 體型性狀、(3) 遺傳狀態和 (4) 親本鑑定。此次分析動物的基因體可信度介於 68 ~ 75% 之間。用以估算動物終生收益程度的淨值，其平均值為 114.27，排名前 10 頭之終生淨值為 359 至 491。而排名最差 10 頭之終身淨值是 -131 至 -273。平均產乳量 TPA 為 240.16。排名前 10 頭之乳產量數值為 956 至 1588。排名最差 10 頭介於 -512 至 -781。以體型組成及結構為主的綜合指數之體型指數，其平均值為 -0.05。排名前 10 頭之體型指數為 1.11 至 2.01。而排名最差 10 頭是 -0.83 至 -1.71。結果顯示新竹分所牛群個體遺傳潛力差異大。建議為了改善族群平均基因體結構及增進遺傳改進速率，可以將性狀表現較差者以合適公牛來進行矯正配種，用以增加場內牛群整齊度及菁英牛隻後代數量。



▲檢測個體終生淨值

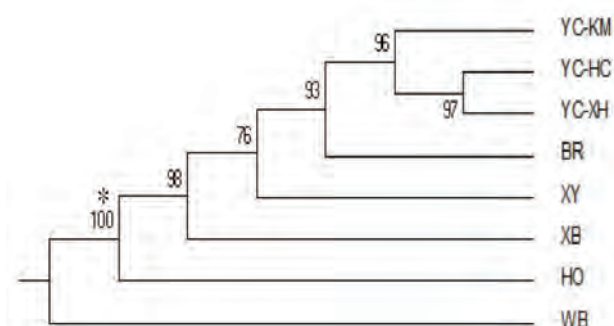


▲檢測個體產乳量預測傳遞能力

臺灣黃牛與其他牛種之品種分派測試

李光復、涂柏安、許佳憲

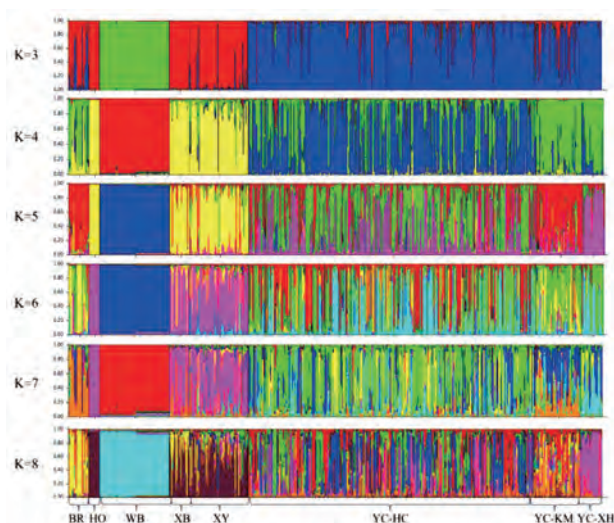
本試驗依據自行開發之 15 組微衛星標識之基因型，利用 Nei 於 1972 年之估算式計算出牛隻族群之間的遺傳距離，顯示臺灣水牛族群與其他牛隻族群有最大的遺傳距離 (0.646)，而黃雜牛族群與外國雜交牛族群有最小的遺傳距離 (0.057)。再計算牛隻個體間的遺傳距離，以鄰位連接法 (NJ) 繪製牛隻個體之



▲各牛隻族群利用 15 組新微衛星標識所得鄰位連接法 (NJ) 之親緣關係樹

YC-KM：臺灣黃牛 (金門)；YC-HC：臺灣黃牛 (恆春)；YC-XH：臺灣黃牛 (新化)；BR：布拉曼；XY：民間黃雜牛；XB：外國雜交牛 (恆春)；HO：荷蘭牛；WB：臺灣水牛

* 1,000 次重複取樣之 bootstrap values



▲各牛隻個體利用 15 組新微衛星標識所繪製之 STRUCTURE 群集分析圖 (K = 3 ~ 8)

K 值為 STRUCTURE 分析中預設之群集數，以不同顏色表示不同群集。縱軸為個體的基因來源於該群集之比例，且每個圖條表示一個個體

BR：布拉曼；HO：荷蘭牛；WB：臺灣水牛；XB：外國雜交牛 (恆春)；XY：民間黃雜牛；YC-HC：臺灣黃牛 (恆春)；YC-KM：臺灣黃牛 (金門)；YC-XH：臺灣黃牛 (新化)

親緣關係樹，結果顯示如圖，牛隻族群可分為六個主要的群集：臺灣黃牛、布拉曼、民間黃雜牛、外國雜交牛、荷蘭牛及臺灣水牛族群，且臺灣水牛族群與其他牛隻族群之間的 bootstrap value 為 100%，顯示臺灣水牛族群與其他牛隻族群之遺傳距離較遠，可以完全區分。而臺灣黃牛群集又可分為金門黃牛與恆春、新化黃牛兩個次群集。而另外使用 STRUCTURE 軟體分析族群結構，在各個假設可能分群的 K 值 (K = 3 ~ 8) 中，當 K = 3 時，主要分成臺灣黃牛、外國血緣牛及臺灣水牛族群；當 K = 4 時，荷蘭牛及雜交牛族群可被分離，當 K = 5 ~ 8 時，臺灣黃牛金門、新化族群及布拉曼族群被分離，且臺灣黃牛恆春族群再被細分為不同群集。在 K = 3 之分群中，臺灣黃牛可與外國品種牛、民間及外國雜交牛、以及臺灣水牛明確分群。

臺灣水牛遺傳基因多樣性分析與監控

陳蕙婷、莊璧華、蘇安國

哺乳類經濟動物生長性狀相關的主效遺傳基因為數相當多。類胰島素生長因子受體 (Insulin-like growth factor I receptor, IGF-IR)，調控了可刺激骨骼肌的生成，使肌肉細胞蛋白質增加的 IGF-I 的表現，間接的調控了動物的生長性狀。生肌決定因子 (Myogenic determination factor, MyoD) 和成肌素 (Myogenin, MyoG) 為參與調控骨骼肌發育的肌原性調控因子。本試驗收集了 68 頭臺灣水牛的 IGF-IR、MyoD 及 MyoG 片段基因序列並進行比較，並收集了 25 頭臺灣水牛出生的基礎生長表現以及六到十五月齡的每月齡體重、體高、體長和胸圍等資料，欲探討上述目標基因之多態性與臺灣水牛生長表現之間的相關性。IGF-IR、MyoD 及 MyoG 片段基因序列比對



▲臺灣水牛保種族群遺傳歧異度監控

結果發現，有 8 個單一核苷酸多態性 (SNP) 位點。而相關性分析結果顯示，IGF-IR Exon 2 g.266C>T、IGF-IR Intron17 g.21G>A、MyoD Intron2 g.65C>T 及 MyoD Exon3 g.215A>G 等位點和水牛生長性狀表現具關聯性。本試驗結果為首篇發現臺灣沼澤型水牛生長性狀相關基因之多態性為可應用於其生長性能育種選拔之候選分子標幟。

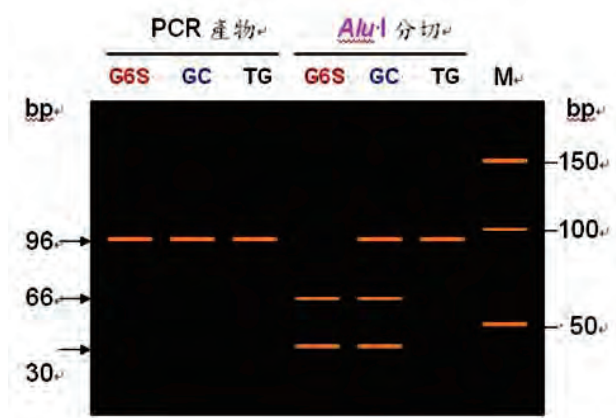
臺灣登錄種羊黏多醣症基因型頻率

顏念慈、林德育、陳若菁、陳水財、范耕榛、
周宜靜、莊璧華、廖曉涵、吳明哲

黏多醣症第三型 (G6S) 是山羊的隱性遺傳疾病。檢測 8 家 982 頭登錄種羊之黏多醣症第三型 (G6S) 基因型，完成 8 場 (畜試所營養組、恆春分所、花蓮種畜繁殖場、澎湖工作站、大鵬乳羊畜牧場、成立種肉羊畜牧場、神來畜牧場及晨光畜牧場)，包括 303 頭努比亞、494 頭阿爾拜因、89 頭撒能、4 頭波爾、44 頭臺灣黑山羊、32 頭吉安山羊及 16 頭墾丁山羊，

▼種公羊精子檢測結果

品 種	N	G6S AA	G6S AB	G6S BB	G6S 正常型 頻率, %	G6S 非正常型 頻率, %
努比亞	303	303	0	0	100	0
阿爾拜因	494	487	7	0	98.58	1.42
撒能	89	89	0	0	100	0
波爾	4	4	0	0	100	0
臺灣黑山羊	44	44	0	0	100	0
吉安山羊	32	32	0	0	100	0
墾丁山羊	16	16	0	0	100	0
總計	982	975	7	0	99.30	0.70



▲種羊 G6S 基因檢測電泳示意圖

試驗結果，除阿爾拜因有 7 頭母羊為 G6S AB 雜合型外，其他羊隻皆為 G6S AA 正常型，雜合型羊隻已建議畜主考慮淘汰。本試驗所得結果比林等 2008 年的報告 G6S 非正常型頻率低很多 (0.7% 比 5.9%)，顯示十年來養羊產業已應用此基因選種技術進行種羊選種，將有助於整體生產體系之效率提高。

山羊 POU1f1 基因與性能關聯性探討

潘昭治、鄭閔謙、康定傑

本計畫在建立臺灣肉用山羊族群 (黑色波爾山羊、努比亞山羊、墾丁山羊、臺灣黑山羊恆春品系) 與生長相關之垂體特異性轉錄因子 (POU1f1) 基因多態性資料，並探討出生至 12 月齡體重、體長、體高、胸圍等生長性狀與該基因之關聯性。POU1f1 基因在黑色波爾山羊之表現，出生體重、體高、體長皆以 D2D2 基因型較優於 D1D2 基因型且有顯著差異 ($P < 0.05$)。出生胸圍則以 D2D2 基因型顯著優於 D1D1、D1D2 基因型 ($P < 0.05$)。在努比亞山羊之表現，3 月齡體重以 D2D2 基因型較重於 D1D1 基因型且有顯著差異 ($P < 0.05$)；12 月齡體重、3 月齡體高及 12 月齡胸圍以 D2D2 基因型顯著高於 D1D1、D1D2 基因型 ($P < 0.05$)；6 月齡體高以 D2D2、D1D1 基因型較優於 D1D2 基因型且有顯著差異 ($P < 0.05$)。由結果可知，調控山羊生長性狀之 POU1f1 基因在不同肉羊品種間存在非常大的差異性，需要持續擴增樣本數以確認作為遺傳標記輔助選拔的可行性。

▼POU1f1 基因在不同肉羊品種間基因型與基因頻率分布

品 種	數量	基因型頻率			基因頻率	
		D1D1	D1D2	D2D2	D1	D2
波 爾	55	0.64 (35)	0.12 (7)	0.24 (13)	0.70	0.30
墾 丁	42	1.00 (42)	-	-	1.00	0.00
臺灣黑山羊 恆春品系	83	0.93 (77)	0.07 (6)	-	0.96	0.04
努比亞	50	0.88 (44)	0.04 (2)	0.08 (4)	0.90	0.10

山羊 MSTN 基因與性能關聯性探討

潘昭治、鄭閔謙、康定傑

本計畫在建立臺灣肉用山羊族群 (黑色波爾山羊、努比亞山羊、墾丁山羊、臺灣黑山羊恆春品系) 與生長相關之肌肉生長抑制素 (MSTN) 基因多態性資

料，並探討出生至 12 月齡體重、體長、體高、胸圍等生長性狀與該基因之關聯性。MSTN 基因在黑色波爾山羊之表現，出生體重與體高皆以 AB 基因型較優於 BB 基因型且有存在顯著差異 ($P < 0.05$)，9 月齡體重以 AB 基因型顯著較 AA 基因型為佳 ($P < 0.05$)。9 月齡體高以 AB 及 BB 基因型高於 AA 基因型 ($P < 0.05$)；9 月齡體長以 AB 基因型比 AA 及 BB 基因型為長 ($P < 0.05$)。在努比亞山羊之表現，出生體長以 AB 及 BB 基因型較 AA 基因型為長 ($P < 0.05$)。在墾丁山羊之表現，9 月齡體高與體長皆以 AB 基因型高於 AA 基因型 ($P < 0.05$)。由結果可知，調控山羊生長性狀之 MSTN 基因在不同肉羊品種間存在非常大的差異性，需要持續擴增樣本數以確認作為遺傳標記輔助選拔的可行性。

▼MSTN 基因在不同肉羊品種間基因型與基因頻率分布

品 種	數量	基因型頻率			基因頻率	
		AA	AB	BB	A	B
波 爾	55	0.18 (10)	0.46 (25)	0.36 (20)	0.41	0.59
墾 丁	42	0.31 (13)	0.52 (22)	0.17 (7)	0.57	0.43
臺灣黑山羊 恆春品系	83	1.00 (83)	-	-	1.00	0.00
努比亞	50	0.10 (5)	0.40 (20)	0.50 (25)	0.30	0.70

畜試土雞品系 L9 母雞 Z 染色體上 SNP 基因型與產蛋性能的分析

林德育、曾淑貞、賴永裕、林秀蓮、洪哲明、吳明哲

為探討母雞 Z 染色體上 SNP 基因型與其產蛋性能之關聯性。本試驗利用雞 Z 染色體上 131 組 SNP 引子組檢測分析 92 隻畜試土雞品系 L9 母雞個體 DNA，並將檢測出的 SNP 基因型與母雞產蛋性能進行關聯性分析。其中有 82 組 SNP 引子組所檢測出基因型在所有檢測個體皆為單型外，其它 49 組引子組皆有檢測出不同基因型。將母雞 SNP 基因型與其產蛋性能進行差異性分析，有 3 組引子組 (LRI1109、LRI1113 及 LRI1117) 的不同基因型在母雞初產日齡有顯著差異 ($P < 0.05$)，有 5 組引子組 (CSNP070、CSNP071、CSNP109、CSNP110 及 CSNP132) 的不同基因型在母雞初產蛋重有顯著差異 ($P < 0.05$)，有 2 組引子組 (LRI1019 與 LRI1113) 的不同基因型在母雞達 40 週齡的產蛋數有顯著差異 ($P < 0.05$)，有 3 組引子組 (CSNP116、CSNP128 及 CSNP129) 所檢測出的

不同基因型在母雞達 40 週齡的平均蛋重有顯著差異 ($P < 0.05$)，而有 4 組引子組 (LRI1019、LRI1046、LRI1103 及 LRI1137) 的不同基因型在母雞達 280 日齡的賴抱天數有顯著差異 ($P < 0.05$)。本結果提供此選育族群基因選種應用的候選遺傳標記之分子資訊。



▲畜試土雞品系 L9 母雞



▲母雞賴抱

凱馨烏骨雞之微衛星遺傳標記多態性分析

林德育、曾淑貞、鄧學極、賴永裕、劉曉龍、吳明哲

為評估凱馨烏骨雞選育族群的遺傳變異，本試驗利用 FAO 2010 年建議使用的 24 組雞微衛星標記組分析 64 隻凱馨烏骨雞第 G3 世代種雞個體 DNA。

其中除 MCW0103 微衛星標記所檢測的基因型在所有檢測個體皆為單型外，其它 23 組微衛星標記皆有多態型的基因型。共檢測到 98 個對偶基因，平均每個基因座具有 4.1 個對偶基因（0 ~ 7 個）；期望異質度介於 0 到 0.798，平均為 0.548；觀測異質度介於 0 到 0.641，平均為 0.400，而多態性訊息含量平均為 0.491。在選用的 24 組微衛星標記組中有 13 組呈現高度多態性資訊 ($PIC \geq 0.5$)，有 9 組呈現中度多態性資訊 ($0.5 > PIC \geq 0.25$)，2 組呈現低度多態性資訊 ($PIC < 0.25$)。本結果提供此選育族群遺傳變異之基本分子資訊。



▲凱馨烏骨雞公雞



▲凱馨烏骨雞母雞

人工授精頻率與種蛋授精後天數對畜試白絲羽烏骨雞孵化之影響

洪哲明、劉曉龍、蔡銘洋、陳文賢、林義福

本試驗旨在調查畜試白絲羽烏骨雞之人工授精頻率與收蛋天數之孵化相關性狀。試驗母雞 100 隻於 56 週齡時，將 10 隻公雞精液混合後，每隻母雞授精量以 0.01 ~ 0.02 ml 原精液，收集授精後第 2 ~ 15 天種蛋（每收 7 天種蛋入孵一次），分組為 A 組（人工授精單 1 次，收授精後第 2 ~ 8 天種蛋入孵）、B 組（人工授精每週 2 次，收授精後第 2 ~ 8 天種蛋入孵）、C 組（人工授精單 1 次，收授精後第 9 ~ 15 天種蛋入孵）及 D 組（人工授精每週 2 次，收授精後第 9 ~ 15 天種蛋入孵）；於孵出後分別記錄每一隻種母雞之孵化相關性狀。試驗結果顯示，使用混合精液人工授精每週 2 次（B 組），授精後第 2 ~ 8 天種蛋之受精蛋數與孵化蛋數比單 1 次人工授精者（A 組）顯著為高 ($P < 0.05$)；使用混合精液單 1 次人工授精後第 2 ~ 8 天種蛋（A 組）之受精蛋數與孵化蛋數比第 9 ~ 15 天種蛋（C 組）顯著為高 ($P < 0.05$)；使用混合精液每週 2 次

人工授精後第 2 ~ 8 天（B 組）與第 9-15 天種蛋（D 組）之入孵蛋數、受精蛋數、胚胎死亡數與孵化蛋數均無顯著差異。



▲畜試白絲羽烏骨雞之人工授精



▲驗蛋

畜試土雞種原繁殖應用及產業開發

康獻仁、林正鏞、劉雅醇、梁筱梅

高溫氣候對於雞隻生長與生產相當不利，因此選育耐熱品系雞隻甚為重要。本試驗比較國內 T 場、F 場及 K 場之商用土雞與高畜 9 號雞群之生長性能與耐熱性能表現，以了解種原雞群之生產效益。在生長性能部分，T 場不論公母其 12 週齡體重和 12 週齡採食量皆為最高，且 9 ~ 12 週齡公雞之飼料效率達 3.32 亦為最佳者，K 場 9 ~ 16 週齡公雞飼料效率為 3.60，F 場 9 ~ 16 週齡公雞飼料效率為 3.91，9 號品系不論

公母其 12 週齡體重和採食量皆為最低，且 9 ~ 16 週齡公雞飼料效率為 4.89 亦是最差者，顯示高畜 9 號較商用種雞體型小且飼料效率不佳。在耐熱性能表現部分，各組雞隻置於 42℃ 環境溫度達 1 小時，分析呼吸頻率、血漿肌酸激酶 (Creatine kinase, CK) 活性及三碘甲狀腺素 (Triiodothyronine, T3) 濃度以評估急性熱緊迫之生理反應。結果顯示雞隻於 42℃ 達 1 小時，呼吸頻率增加程度以高畜 9 號雞隻增加 189.4% 顯著最高，且 T 場雞隻增加 26.3% 顯著最低 ($P = 0.011$)。在血漿 CK 活性變化於各組間均無顯著差異，此由於 CK 活性變異大且將 BB 基因型設定為固定因子，導致受測雞隻數少。另血漿 T3 濃度等生理變化於各組間亦無顯著差異，因可能急性熱緊迫時間短，而造成血漿 T3 濃度變化未達顯著影響。然而 42℃ 環境溫度 1 小時之耐熱試驗過程中，F 場、T 場和 K 場各死亡 1 隻，顯示 42℃ 為此 3 場商用雞種的致死高限環境溫度。試驗分析顯示，雞隻瀕臨死亡時其呼吸頻率及血漿 CK 活性之數值會降低，用於評估急性熱耐受性時應考量雞隻死亡情形及其他生理變化，而 T3 濃度因涉及體內神經內分泌作用，對於熱調節作用所需時間較長，較適合評估長期熱緊迫的耐受性。綜合本研究結果顯示，高畜 9 號雞隻之生長性能雖較差，但在急性熱耐受能力較 F 場、T 場和 K 場之商用土雞好。



▲雞隻育雛情形

畜試土雞高畜 9 號與 12 號品系雜交選育

楊深玄、陳信宇、李雁鈴、蘇安國

市售之鬥雞母其公系源自鬥雞，而母系則是以品種雜亂之大型土雞為主，導致其子代生長速度參差不齊，因此業者無法以批次管理的手法進行統進統

出的買賣，對該場禽舍消毒之自衛防疫體系影響甚鉅。本試驗旨在探討以畜試土雞高畜 9 號 (L9) 及 12 號 (L12) 進行正反交的配種選育，並進行基因固定與外表型選拔工作，選育出雜交土雞做為商用鬥雞母生產之母系種原。試驗分為 A、B 組二組，A 組為 L12 ♂ × L9 ♀，B 組則為 L9 ♂ × L12 ♀，每組間採系譜配種，以人工授精方式進行母雞繁殖性狀與小雞生長性狀調查。結果顯示，A、B 二組之授精率與出雛率分別為 72.2%、65.1% vs. 78.0%、64.3%。在小雞生長性狀方面，其出生體重、20 週齡體重、平均日增重、平均日採食量、飼料換肉率分別為 25.2 g、2,301.0 g、16.2 g、88.8 g、5.83 vs. 25.1 g、2,323.6 g、16.2 g、89.7 g、5.93，兩組間並無差異存在。在產蛋性狀方面，兩組母雞於 45 週齡時之平均每隻母雞產蛋數、平均產蛋率、平均蛋重分別為 96.0 枚、51.9%、40.8 g vs. 85.4 枚、47.9%、40.8g，同樣其組間並無差異，惟以 L12 ♂ × L9 ♀ 之 A 組似乎有較佳產蛋性狀。



▲每日現場產蛋性能調查



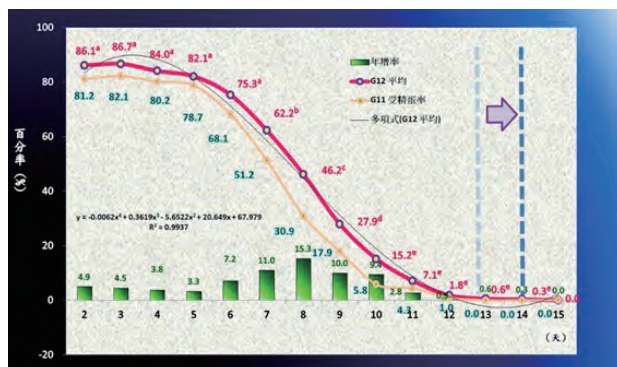
▲生長性能調查

北京鴨受精持續性選育與應用

魏良原、陳志毅、張怡穎、張惠斌、劉秀洲

本試驗旨在應用遺傳選育方式延長母北京鴨之受精持續性，以降低土番鴨生產之人工授精成本。試驗於北京鴨 29、32 及 35 週齡時，以 10 至 15 隻公番鴨

混合精液 0.05 mL 進行單次人工授精，自注精第 2 日起，各連續收集 14 天種蛋，每隔 7 日入孵 1 批，並於入孵後第 7 天照蛋，以檢定相關性狀。統計第 12 世代持續性相關性狀包括受精蛋數 (F)、最長受精天數 (Dm) 與有效受精天數 (De) 分別為 5.55 ± 1.81 枚、 6.66 ± 2.00 天與 4.48 ± 2.06 天 (Mean \pm SD)；檢視授精後 15 日內每日受精持續性之結果顯示，平均第 2 至 6 日有 82.8% 之受精率，較 106 年同期平均每日增幅達 5.7%，最長受精日數亦自第 12 日延至 14 日，顯示受精率與持續性皆穩定改進提升中；F、Dm 及 De 值超過 6 日之長受精持續性能鴨隻所占的比率分別為 35.8%、62.0% 與 16.2%，較 G11 鴨群同期分別平均增加 9.6%、21.5% 與 -0.02%。以 BLUP 動物模式計算其育種價作為選拔指標，經 12 代之選育檢定，受精蛋數分別為 4.05、3.44、4.03、4.14、4.79、4.05、4.95、5.52、5.20、5.43、5.13 枚及 5.55 枚；受精蛋數育種價分別為 -0.05、-0.04、0.13、0.14、0.25、0.69、1.04、1.42、1.79、2.13、2.57 及 2.90，顯示以受精蛋數育種價作為選拔指標，其受精持續天數增加應屬可期待者。



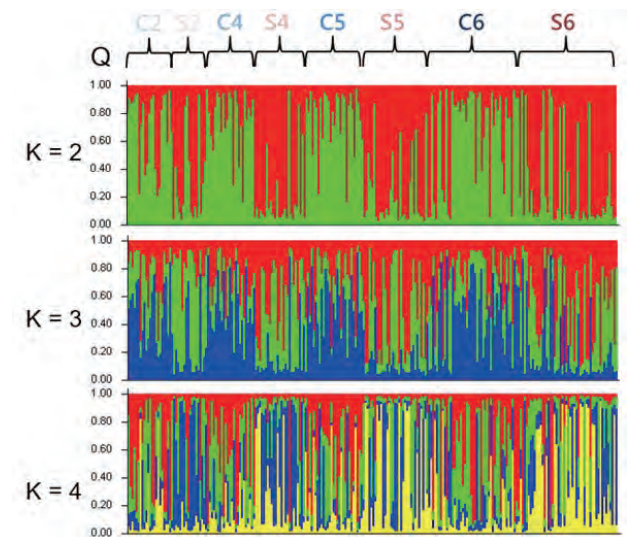
▲北京鴨 G12 鴨群經單次人工授精後第 2 至 15 日之受精率變化

鴨隻遺傳資源保存與遺傳監測

鄭智翔、張怡穎、蘇晉暉

本計畫旨在完成保種褐色菜鴨第 22 代、白色菜鴨第 20 代及五結黑色番鴨第 19 代世代活體更新，留存褐色菜鴨與白色菜鴨母鴨各 120 隻、公鴨各 60 隻；五結黑色番鴨留存母鴨 135 隻、公鴨 45 隻。第 22 代褐色菜鴨公鴨 20 週齡平均體重為 1.21 kg，母鴨則為 1.26 kg，第 21 代繁殖時其受精率及孵化率分別為 89.8% 和 80.1%；第 20 代白色菜鴨公鴨 20 週齡平均體重為 1.26 kg，母鴨則為 1.32 kg，第 19 代繁殖時其

受精率及孵化率分別為 67.0% 和 79.2%；第 18 代五結黑色番鴨公鴨 36 週齡平均體重為 3.42 kg，母鴨則為 2.16 kg，第 18 代五結黑色番鴨繁殖時其受精率及孵化率分別為 91.1% 和 62.9%，皆與先前世代無明顯差異。本試驗另利用 11 組菜鴨微衛星標記進行褐色菜鴨高飼效品系及其對照品系第 6 代之遺傳分析，並與先前第 2、4、5 代進行跨世代遺傳結構比較。結果顯示，從近交係數來看，各族群皆尚未有嚴重近親配種之虞。此外，在遺傳結構分析方面，將褐色菜鴨高飼效品系及其對照品系在第 2、4、5、6 代之基因型進行資料分析，從第 2 代至第 5 代大致具有隨選拔世代數增加，分化隨之增加的趨勢。未來將持續針對高飼效品系及對照品系進行跨世代遺傳監測，評估基因組選種對遺傳結構可能的影響。



▲褐色菜鴨高飼效品系 (S) 及其對照品系 (C) 第 2、4、5 及 6 代以 STRUCTURE 軟體進行分群分析之結果

此圖可能分群數 (K) 設為 2、3 及 4；Q：個體基因源自該群集之比例，不同群集以不同顏色表示，縱軸每圖條代表一個體

種禽基因體與性能育種資料庫建立

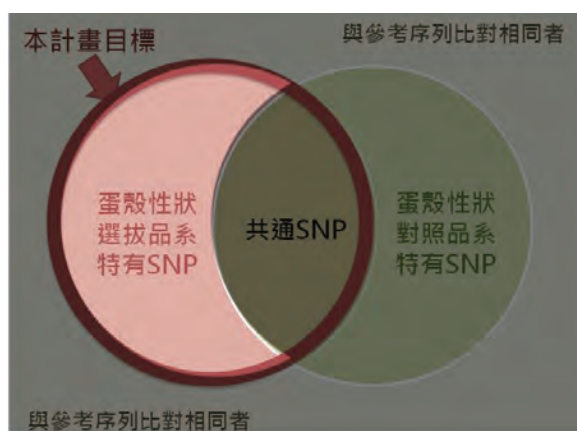
張怡穎、張惠斌、陳志毅、魏良原、劉秀洲

為建立種禽基因體育種模式，加速優良品種 (系) 選拔，導入全基因體分析技術，蒐集禽隻品種 (系) 間或品種 (系) 內多態性，並有效結合性狀資料庫，為目前刻不容緩之課題。本計畫除建構雞與鴨品種 (系) 的全基因體資訊外，還包括應用已知的 SNP 資訊與遺傳標記結合性能檢定的資料庫來發展有效的選種工具，期加速種禽性能改進。本年度共完成 6 個種

禽品種(系)之基因體變異分析,包括北京鴨、五結白鴨、宜蘭白鴨台畜一號、褐色菜鴨畜試三號、畜試土雞 L7 品系及畜試土雞 L9 品系。經剔除序列品質不佳的部分(錯誤率需在 1/1,000 以下),整體排比並回貼序列後,每個品系皆分別以混合 10 隻個體及 10 隻個體分別分析再找共通 SNP 兩種方式進行 SNP 搜尋,第一種方式在各品種(系)找到的 SNP 數量在 1,172,853 ~ 1,583,227 個之間,而第二種方式為確認找到的 SNP 出現於所有定序個體,在各品種(系)找到的 SNP 數量在 290,290 ~ 1,018,734 個之間,將可供後續篩選與重要經濟性狀關聯之標記。此外,種鴨及種雞資料彙整及匯入資料庫共 13,613 筆、完成種雞性狀資料庫建置,另亦完成褐色菜鴨畜試三號及褐色菜鴨畜試一號 SNP 比對,篩選出蛋殼性狀相關潛力標記並完成 78,183 個 SNP 於 480 隻個體之基因型鑑別,將再進行全基因體關聯分析,以確認這些潛力標記與蛋殼性狀之關聯。



▲ 6 個種禽品種(系)之基因體變異分析,包括北京鴨 L201 品系、五結白鴨、宜蘭白鴨台畜一號、褐色菜鴨畜試三號、畜試土雞品系 L7 及畜試土雞品系 L9



▲相關潛力標記篩選示意圖

家禽全基因組關聯分析及基因組選種研習

張怡穎、林德育

為加速我國全基因組關聯分析及基因組選種模式的開發效率,本計畫前往法國國家農業研究院(INRA)進行相關領域研習。此次研習主要與任職於 INRA

GenPhySE 的 Dr. HervéChapuis 聯絡並安排行程,Dr. Chapuis 原任職於育種諮詢公司,經手魚類與家禽育種約二十年,近年才轉至 INRA 任職。研習流程上,Dr. Chapuis 先使用 INRA 免殘差飼料採食量(residual feed intake, RFI)選育試驗資料示範分析流程,再於我方電腦上讓我們以褐色菜鴨高飼效品系與對照品系的系譜、性能及基因型資料實際動手演練分析。在基因組育種價估算部分,Dr. Chapuis 教我們使用 BLUPF90 家族程式中的 REMLF90 進行遺傳參數估測及基因組育種價的估算。而在法國基因組選種之產官學研分工架構資訊收集方面,法國大型育種公司本身即具有品種及育種分析人員,小型育種公司則多合併找專業育種諮詢公司進行諮詢,這些公司根據客戶的族群、系譜、性能資訊及育種目標等提供多套選種與配種建議,並預估其成果,供客戶挑選,臺灣或許也可參考此類架構,建立適合我國的育種體系。此外,本次亦就家禽基因組定序、基因組晶片建立、多性狀選拔最佳化、選拔降低性狀變異性等多項未來可能與法方合作議題進行意見交換,期望奠下未來雙方家禽基因組資訊交流之根基。



▲程式研習一景(中間為 Dr. Chapuis)



▲Vignal(左後)討論商用鴨隻晶片開發及晶片客製化

華鵝與黑天鵝種原管理與遺傳多樣性維護計畫

蕭智彰、王勝德、林宗毅

本試驗旨在保存華鵝及黑天鵝，建立飼養於非開放鵝舍之相關基本資料，試驗鵝隻於 1 日齡、8 週齡及 16 週齡秤重，且於繁殖季記錄鵝隻產蛋數，並計算受精率與孵化率。結果顯示，在產蛋數方面，白色華鵝及褐色華鵝分別為 27.2 枚及 27.4 枚；在受精率方面，白色華鵝及褐色華鵝分別為 46.8% 及 41.8%；在受精蛋孵化率方面，白色華鵝及褐色華鵝分別為 64.9% 及 68.2%。本年度白色華鵝僅留用母鵝，白色華鵝母雛鵝出生體重為 102.6 g，8 週齡母育成鵝為 3,705.6 g，16 週齡母育成鵝為 4,488.7 g。褐色華鵝公雛鵝出生體重為 106.6 g，母雛鵝為 102.4 g，8 週齡公育成鵝體重為 3,735g，母育成鵝為 3,285.3 g，16 週齡公育成鵝體重為 5,264g，母育成鵝為 4,199.4 g。結果顯示，華鵝體重與先前基礎資料比較，其體重較重，可做為未來留用之參考。在黑天鵝方面，

本次黑天鵝繁殖季以 12 月份之產蛋量最多，黑天鵝於每一繁殖季有 1 ~ 2 個產蛋週期，每個產蛋週期間隔 20 天以上，黑天鵝於水中配種後平均 12 天 (範圍 7 天 ~ 23 天) 會產蛋，每個產蛋週期產 2 ~ 6 枚蛋，產蛋數平均 5.13 枚，產蛋為隔日產蛋。另黑天鵝孵化仍以母天鵝為主，孵化期約 36 ~ 37 天，受精率為 38.24%，孵化率為 23.08%，受精率及孵化率不理想，推測可能原因環境改變，且黑天鵝適應新環境之時間太短所導致，惟仍待進一步觀察證實。



▲黑天鵝繁殖



▲褐色華鵝群養



▲雛天鵝飼養



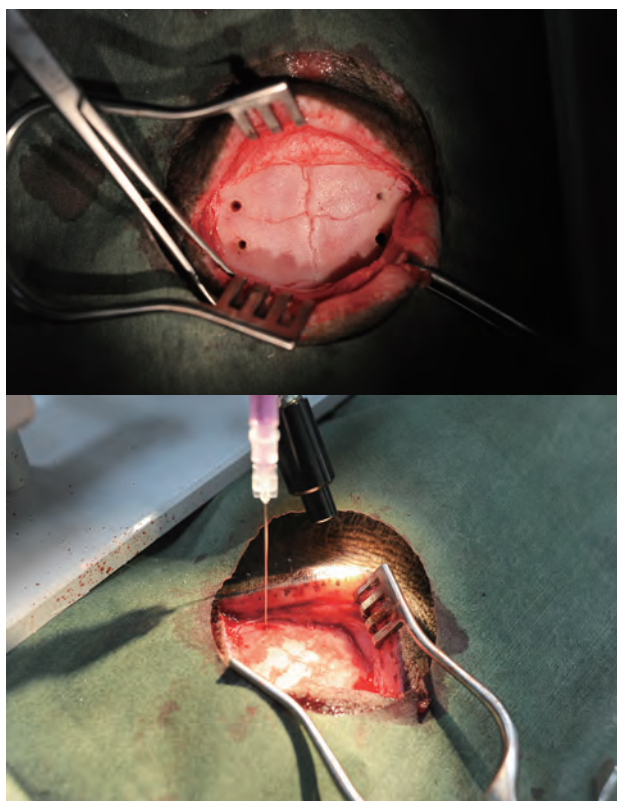
▲白色華鵝群養

二、家畜禽生理及生物科技

豬誘導多能性幹細胞治療蘭嶼豬帕金森氏症之研究

楊鎮榮、廖御靜

本試驗利用豬與人類生理和體型接近之特性，以生醫用蘭嶼豬為模式動物，配合 1- 甲基 -4- 苯基 -1,2,3,6- 四 氫 吡 啶 (1-methyl-4-phenyl-1,2,3,6-tetrahydropyridine, MPTP) 之處理，造成腦部多巴胺細胞大量死亡，以誘發蘭嶼豬產生帕金森氏症疾病病徵，再以豬誘導多能性幹細胞進行移植治療。本計畫共選用 23 頭性成熟且體重約 20 公斤之雌性蘭嶼豬，以皮下注射 5 mg/kg 的 MPTP 3 週後，步態行為評分結果顯示，23 頭供試蘭嶼豬中有 12 頭蘭嶼豬具有帕金森氏症之步態行為。將此 12 頭蘭嶼豬隨機分 3 頭為手術空白組、3 頭為豬誘導多能性幹細胞移植組，以及 6 頭為豬誘導多能性幹細胞經誘導分化衍生之神經細胞移植組，以進行豬誘導多能性幹細胞之移植治療試驗。移植過程以立體定位儀進行定位，將豬誘導多能性幹細胞移植於帕金森氏症蘭嶼豬雙側腦內紋狀體，以三度空間座標換算，共計有 8 個點移植點，每



▲豬誘導多能性幹細胞治療蘭嶼豬帕金森氏症之移植手術

個點移植之細胞數為 50 萬顆細胞，每頭豬移植之細胞數共計為 400 萬顆細胞。經移植豬誘導多能性幹細胞衍生之神經細胞之組別，其步態評分 (0 分最正常，8 分最異常) 於第 17 週時即可恢復至 0.0 ± 0.0 之分數，且維持至第 20 週試驗期結束，優於空白組之 1.7 ± 1.7 之分數。本試驗建立了蘭嶼豬帕金森氏症步態行為評估標準與分析技術，可做為人體臨床試驗、幹細胞療法與轉譯醫學研究之參考與應用。

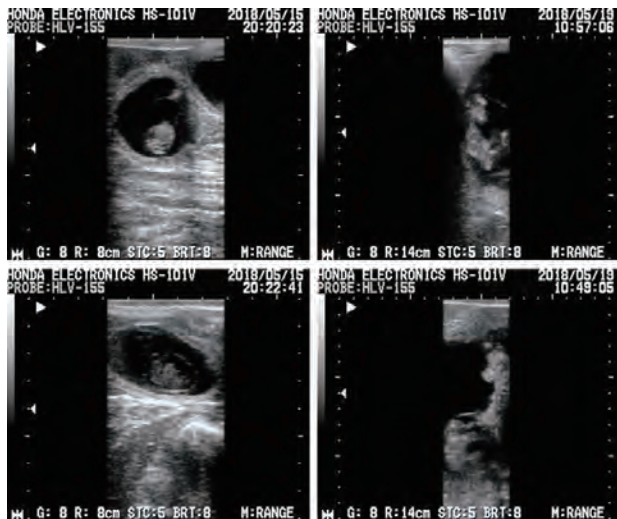
不同冷凍稀釋液對荷蘭牛精液冷凍解凍後品質之影響

李佳馨、楊明桂、王思涵、蕭振文

本試驗延續 106 年計畫將不同冷凍稀釋液進行荷蘭公牛精液冷凍解凍後分析其精液性狀，並選取三種結果較好的稀釋液配方進行母牛人工授精之懷孕率配種試驗。本試驗使用三款精子稀釋液分別為：Bioxcell (基質含大豆萃取物) 及 OptiXcell (基質含植物性磷脂) 與 Tris-Citric acid-Fructose-8% low density lipoprotein (TCF-8% LDL) + 0.5 mM GSH (基質為蛋黃之萃取物)，探討不同稀釋液種類對臺灣荷蘭公牛精液冷凍解凍後對母牛懷孕率之影響。結果顯示，以 LDL 稀釋液 68.42% (9/19) 有較佳之懷孕率，其次為 Bioxcell 47.36% (6/19) 及 OptiXcell 31.57% (13/19) 之稀釋液。另外，針對公牛採集之精液性狀及配種結果進行冷熱季之分析。結果顯示精子活力 (冷季 $80.03 \pm 7.88\%$ vs. 熱季 $65.38 \pm 5.99\%$)、向前精子活力 (冷季 $69.4 \pm 6.28\%$ vs. 熱季 $56.6 \pm 5.02\%$) 及 pH 值 (冷季 6.2 ± 0.27 vs. 熱季 5.69 ± 0.15) 在冷熱季有顯著性差異 ($P < 0.05$)。總合上述，植物性稀釋液 (Bioxcell 及 OptiXcell) 之母牛懷孕率較低，動物性稀釋 (LDL) 液有較高之母牛懷孕率；冷熱節季不只影響母牛配種之結果，亦影響公牛精液性狀，尤其在精子活力及 pH 值。

▼不同稀釋液種類對臺灣荷蘭牛冷凍精液人工授精之影響

Extender	No. (%) of service	No. (%) of pregnancy
Bioxcell	19	47.36 (9/19)
Optixcell	19	31.57 (6/19)
LDL	19	68.42 (13/19)



▲母牛配種後 43 ~ 55 天之懷孕診斷超音波圖

應用選性精液與傳統精液進行乳牛胚生產作業之探討

陳一明、陳怡璇、李佳馨、陳裕信、曲鳳翔、
趙俊炫、李國華、蕭振文

本 (107) 年度分別於常青種牛場、新竹分所及總所乳牛場進行 5 場次牛胚沖洗及冷凍作業。挑選 7 頭泌乳牛與 13 頭乾乳牛共 20 頭牛進行試驗。以選性精液進行 3 頭泌乳牛及 3 頭乾乳牛人工授精；以傳統精液進行 4 頭泌乳牛、10 頭乾乳牛人工授精。結果顯示，試驗牛隻濾泡數由 0 ~ 10 顆不等，其中 1 頭泌乳牛及 2 頭乾乳牛濾泡發育反應較差者則不進行牛胚沖洗，其餘 17 頭進行牛胚沖洗回收，檢視沖洗液回收效率佳，可達 9 成以上，顯示洗胚導管操作順利。經鏡檢回收沖洗液，總計共回收 3 顆囊胚及 1 顆桑葚胚，並立刻進行牛胚冷凍作業。此回收 3 顆囊胚及 1 顆桑葚胚是來自同一頭乾乳牛右側卵巢，其作業方式為採 1 劑量傳統精液進行 2 次人工授精，而以 2 劑量選性精液進行 3 次人工授精者並無回收胚，依本試驗結果建議，乳牛胚體生產作業仍以傳統精液進行人工授精為佳。



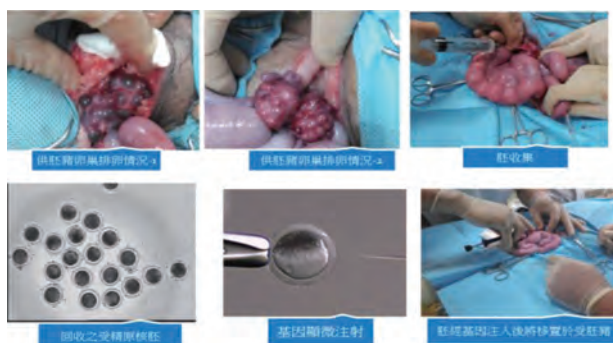
▲於總所進行洗胚作業

液進行 3 頭泌乳牛及 3 頭乾乳牛人工授精；以傳統精液進行 4 頭泌乳牛、10 頭乾乳牛人工授精。結果顯示，試驗牛隻濾泡數由 0 ~ 10 顆不等，其中 1 頭泌乳牛及 2 頭乾乳牛濾泡發育反應較差者則不進行牛胚沖洗，其餘 17 頭進行牛胚沖洗回收，檢視沖洗液回收效率佳，可達 9 成以上，顯示洗胚導管操作順利。經鏡檢回收沖洗液，總計共回收 3 顆囊胚及 1 顆桑葚胚，並立刻進行牛胚冷凍作業。此回收 3 顆囊胚及 1 顆桑葚胚是來自同一頭乾乳牛右側卵巢，其作業方式為採 1 劑量傳統精液進行 2 次人工授精，而以 2 劑量選性精液進行 3 次人工授精者並無回收胚，依本試驗結果建議，乳牛胚體生產作業仍以傳統精液進行人工授精為佳。

利用基因修飾達成生醫用蘭嶼豬小型化之目的

陳裕信

本計畫擬以 CRISPR/Cas9 系統，針對蘭嶼豬之生長素受體基因 (growth hormone receptor, GHR) 加以改造，其目標並非將此基因完全剔除產製 GHR 剔除豬，而是要以 Dr. Longo 於 2011 年 2 月 16 日發表於 Science Translational Medicine 中所發現一群罹患 Laron Syndrome 的迷你人為藍本。這些人的體型是等比例縮小，且有生育能力，較一般人不易發生癌症與糖尿病，且似乎可以更長壽。這些人的 GHR 帶有相同的突變點，使其功能弱化。所以我們要在蘭嶼豬的 GHR 上置換入同樣的突變點，期望能進一步縮小蘭嶼豬的體型，但不影響其身體比例、生殖能力、及其它生理功能正常。試驗利用 CRISPR/Cas9 RNA 的轉譯機制製造並依照豬的基因圖譜標定出欲置換的 DNA 鹼基位址，合成一段可涵蓋該 DNA 鹼基上游及下游各 20 個 DNA 鹼基之 DNA oligo。經由體外培養系統或外科手術取得的原核胚，以 12,000 rpm 離心 10 分鐘後，每 15 ~ 20 個豬胚置於含有 DPBS 緩衝液之操作小滴中，進行原核胚顯微注射。體外生產原核胚 250 個，經顯微注射產製 GHR 基因修飾之原核胚 58 個，經體外培養至 6 ~ 7 日至囊胚並凍存有 16 個，解凍挑選 12 個移植於 1 頭代孕母豬。利用超排方式收集體內原核胚及體外授精方式產製原核胚，經



▲豬胚胎操作與 GHR 基因修飾仔豬

以顯微注射產製 GHR 基因修飾之原核胚共 154 個。分別移植於 8 頭代孕母豬；成功產製 GHR 基因修飾仔豬 6 頭，於出生時死亡 2 頭，存活 4 頭。後續分析 GHR 之基因剔除及置換的效果。

實驗用小型豬產業化推動與知識服務平臺建立

章嘉潔、吳昇陽、陳益隆

本計畫的目的主要是藉由持續精進硬體設施與管理體系，建構知識分享交流之介面等工作，維護國際認證狀態來精進小型豬的健康品質，拓展醫藥應用領域，增進生醫研究與生技產業之市場需求，加速實驗用小型豬產業化利用。臺東種畜繁殖場長期以來推廣生醫研究用小型豬深耕臺灣，為國內生技機構及廠商持續提供諮詢服務，同時也不斷的努力拓展國際市場，繼去年香港方面的研究單位有意洽購實驗用小型豬，今年新加坡及印度生技產業機構均來信洽談，畜產試驗所已設立推廣要點、生物材料移轉同意書 (Material Transfer Agreement, MTA)，並完成小型豬出口相關作業之盤點與分工，但因新加坡政府檢疫規定臺灣必須達到無口蹄疫疫區才符合輸入，臺灣本島被世界動物組織 (OIE) 認定為「施打疫苗口蹄疫非疫區」，農委會今年 7 月已將口蹄疫拔針朝「不打疫苗非疫區」目標邁進，並陸續進行各項監測措施，目前監測結果一切正常。世界各國動物防疫檢疫規範日趨嚴謹，必須與各輸入國諮商檢疫條件獲准通過後才能進行出口作業，未來應即早規劃備妥可能輸入國家所要求加註相關檢疫條件，建立國內病原之檢測作業標準、相關技術符合設施及法規等規範，以跨越檢疫門檻符合輸入國安全標準順利出口，為提供客戶國際化



▲國際實驗動物管理評鑑及認證協會 (簡稱 AAALAC) 實地審查

服務並開拓海外市場，期盼朝全球化目標邁進能將臺灣生醫用小型豬推向國際市場。

小型豬核心種原健康品質提升

郭自晏、陳亮君、吳昇陽、章嘉潔、朱賢斌

行政院農業委員會畜產試驗所於 1979 年因應「發展豬隻供作醫學研究用實驗動物」之政策目標，自蘭嶼引入黑色蘭嶼豬種原於隸下的臺東種畜繁殖場進行繁殖飼養，以確保種原延續與遺傳資源保存，並隨即展開一系列的生醫用小型豬育種計畫。實驗動物的品質影響試驗結果的準確性，本計畫藉由規劃良好的育種制度、嚴謹之疾病監控、標準化的飼養管理及持續改善環境設施，來達到供給品質優良的實驗動物。106 年度生產符合生醫等級小型豬 889 頭，其中生醫用途推廣 345 頭。本年度送驗小型豬血液樣本計 275 件、精液樣本計 6 件、剖檢樣本計 5 件。抗原檢測 (PCR/RT-PCR) 結果：豬瘟 (classical swine fever)、假性狂犬病 (pseudorabies)、豬生殖與呼吸綜合症 (porcine reproductive and respiratory syndrome)、豬第 2 型環狀病毒 (porcine circovirus type 2)、日本腦



▲每月進行 1 次生產管理與操作技術之教育訓練



▲定期採樣監測重要豬隻病原

炎 (Japanese encephalitis) 皆為陰性。送驗 275 件小型豬血樣，均未測得 PRRS 與 PRgE 之中和抗體。生物安全防疫措施良好，有效防範 PRRS 與 PR 之入侵，預防疾病損失，確保動物健康品質。口蹄疫及豬瘟免疫情形良好，可維持至推廣週齡 (20 週齡) 仍具保護效力。進行 12 次豬場飼養管理人員飼養管理教育訓練，依據現行飼養管理及法規，完成生醫用小型豬飼養管理標準作業程序書之檢討修訂計 8 項。持續針對場內豬隻飲水、飼料及畜舍環境監控，以維持小型豬種原健康品質。

豬精液冷凍保存方法之研究

章嘉潔、吳昇陽

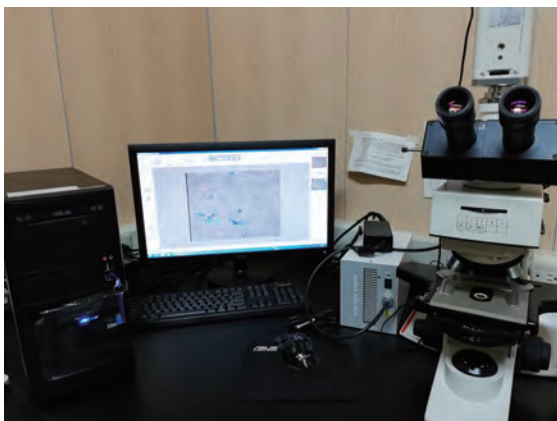
本試驗探討以不同降溫程式製作對冷凍精液對精液解凍後品質之影響。採樣約以 1 歲齡之 5 頭健康公豬新鮮精液，以 Lactose-egg yolk (LEY) 之精液稀釋液稀釋，稀釋最終濃度為 5×10^8 cell/mL，分別以三組不同降溫程式進行製作 0.5 ml 冷凍精液，測試一降溫由 5°C 至 -5°C，降溫速率以 -3°C / min，-5°C 停 1 min，從 -5°C 到 -140°C，以 50°C / min 速率降溫。測試二降溫係由 5°C 至 -5°C，降溫速率以 -3°C / min，從 -5°C 到 -80°C，以 40°C / min 速率降溫，-80°C 停 30 sec，-80°C 到 -140°C，以 60°C / min 速率降溫。測試三降溫係由 5°C 至 -8°C，降溫速率以 20°C / min，從 -8°C 到 -120°C，以 70°C / min 速率降溫，降溫完成後置於液態氮貯存。評估解凍後精子總活力、精子前進式活力、精子的各項運動參數及精子頭帽完整性等項目之差異。試驗結果顯示，三種不同降溫程式處理製作豬冷凍精液，對於精子總活力、精子前進式活力、精子的各項運動參數及精子頭帽完整性等，在統

計上均無顯著差異 ($P > 0.05$)，結論第三組降溫程式處理製作豬冷凍精液方式製程所需時間較短，可考慮作為豬精液製作冷凍保存方式。

光照與溫度調節對種公羊全年性精液生產之影響

康定傑、曾楷扉

本研究主要目的是探討以人工進行溫度與光照控制後，對公羊全年度精液性狀之影響。試驗利用 12 頭 3 ~ 4 歲齡阿爾拜因公羊，其中 6 頭於自然光照畜舍，6 頭飼養於全年 25°C 溫控及 2 個月長光照 (16 h) 與 2 個月短光照 (8 h) 交替循環之環控畜舍為期 1 年。過程中記錄射精量、精子活力、存活率、濃度及移動性能參數的變化。結果顯示，在 5 ~ 6 月 (自然光照接近 16 小時) 時，環控畜舍 (25°C，光照 16 小時) 與自然光照畜舍之差異僅在於溫度，其各項精液性狀數值並未因溫度而有顯著差異。在環控畜舍中，公羊射精量全年各月份均無明顯差異；精子存活率、濃度、活力於短光照 (8 小時) 處理時 (9 ~ 10 月、1 ~ 2 月及 5 ~ 6 月) 之性狀表現優於長光照 (16 小時) 處理。精子活力參數 VAP、VSL、VCL、ALH、BCF、STR 及 LIN 等，則不因光照處理之長短變化而有所不同。自然光照畜舍之山羊精液射精量於 8 ~ 9 月達最高峰；精子存活率、濃度、活力等性狀亦從 8 月開始逐漸上升，直至 12 月間陸續達到高峰、並一直持續到隔年 2 月左右開始轉趨下降。環控畜舍與自然光照畜舍相較，公羊全年各月份之射精量、精子存活率、濃度、活力、VAP、VSL、VCL 及 LIN 於 5 ~ 7 月 (夏季) 之精液性狀表現均較高，並優於其他月份；ALH 及 BCF 之表現則兩組全年各月份間無顯著差異。由上述結果得知，溫度對精液性狀之影響不若



▲電腦輔助精子分析系統
(computer-assisted sperm analysis, CASA)



▲環境控制畜舍欄位



▲環境控制畜舍空調設備

光照明顯，以每 2 個月為周期之長短光照時間輪替變換，確實可以有效改善公羊於春、夏季之精液品質。

山羊精漿蛋白質於繁殖季節之變化

康定傑

本研究主要目的是探討山羊在 8 月到隔年 3 月 (共 8 個月) 之繁殖季節中，精漿蛋白質組成與精子性能之變化。來自 3 頭阿爾拜因公羊的精液樣品於每次採集後立即混合，隨即進行精漿與精子之分離。分離之精漿收集後，放入 -80°C 冰箱中保存。分析時以月份為單位將精漿混合，再利用 iTRAQ 技術進行精漿蛋白質組成分以及相對量之分析。精子於採集及冷凍解凍後分別記錄射精量、精子濃度、活力、存活率、頭帽完整性及 DNA 完整性。精漿蛋白質分析結果顯示，所有月份之蛋白質共計 263 個，然而，發情季節各月份之蛋白質種類均有不同 (43 ~ 102 個)，以 1 及 2 月的 102 個蛋白質組成最多，10 及 11 月的 43 個蛋白質組成最少。每個月份均出現的蛋白質共有 13 個；8 ~ 12 及隔年 1 ~ 3 月，每個月特有之蛋白質分別為 6、16、13、15、20、26、16 及 13 個蛋白質。精子射精量於 12 及 1 月較多 (1.65 ± 0.23 vs. 1.68 ± 0.22)；pH 值則於 10 月開始升高，並維持到隔年 2 月後開始降低 ($7.12 \sim 7.17$)；精子濃度、新鮮及冷凍解凍後精子活力皆以 1 月最高，8 月最低；新鮮精液存活率則於 1 月達到高峰並維持到 3 月 (90.31 ± 1.08 vs. 90.33 ± 0.48 vs. 90.89 ± 3.14)，冷凍解凍後精液則於 1 及 2 月較高 (81.28 ± 0.85 vs. 81.32 ± 0.45)；頭帽完整性，不論新鮮或冷凍解凍者，均於 1 及 2 月達到高峰；DNA 完整性部分則所有月份及組別間無差異大。由上述結果得知，山羊繁殖季節中，精液品質的高峰介於 12 月到隔年 2 月之間，而相對應的蛋白質組成及特有蛋白質似乎也有循著這個趨勢增加。由全年度精漿蛋白質變化量中，找出 cysteine-rich secretory protein 3、lipocalin、cysteine-rich secretory protein 1、osteopontin、bodhesin-2 及 seminal vesicles proteine 五種精漿蛋白質，評估添加於精子冷凍稀釋保護稀釋液中對附著精子冷凍解凍後品質之影響。結果顯示添加 Seminal vesicles protein 組無論在存活率、頭帽完整性表現上均顯著較其他組別高；添加 Bodhesin-2 及 Seminal vesicles protein 組在活力與粒線體潛能之保護效果相同，並均顯著優於其他組別；在對精子活力之為維持效果上，則以添加 Cysteine rich secretory

protein 1 及 lipocalin 組表現最差；Cysteine rich secretory protein 1 對精子存活率之保護效果最差；添加 lipocalin 及 Osteopontin 組則呈現最差之頭帽完整性保護效果。

▼精液冷凍稀釋液添加特定蛋白質後對精子冷凍解凍後性能之影響

	Motility	Viability
Fresh	88.66 ± 1.32^a	87.52 ± 1.68^a
Cysteine rich secretory protein 1	61.42 ± 1.61^d	61.14 ± 2.38^c
Cysteine rich secretory protein 3	64.48 ± 3.370^c	63.72 ± 2.39^d
lipocalin	61.31 ± 1.70^d	61.90 ± 1.22^d
Osteopontin	64.09 ± 1.04^c	61.99 ± 1.55^d
Bodhesin-2	73.66 ± 1.05^b	65.68 ± 2.36^c
Seminal vesicles protein	74.16 ± 1.28^b	68.19 ± 1.33^b
	Acrosome integrity	Mitochondrial potential
Fresh	82.29 ± 1.25^a	82.91 ± 1.81^a
Cysteine rich secretory protein 1	60.36 ± 1.95^c	72.71 ± 2.60^c
Cysteine rich secretory protein 3	61.20 ± 2.47^c	68.29 ± 2.45^c
lipocalin	56.09 ± 3.46^d	73.46 ± 2.66^c
Osteopontin	56.92 ± 3.37^d	73.49 ± 2.80^c
Bodhesin-2	60.72 ± 1.88^c	78.96 ± 2.24^b
Seminal vesicles protein	64.65 ± 2.63^b	81.87 ± 2.42^{ab}

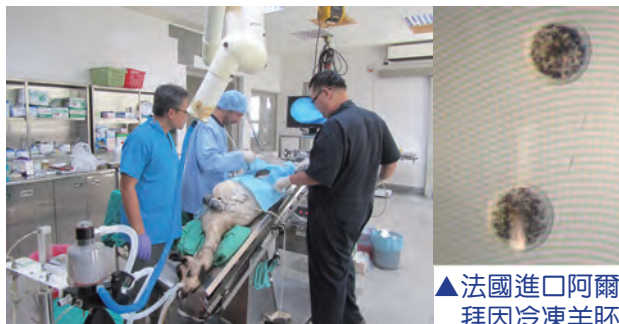
^{a, b, c} 表中同一行數值間具有不同字母者具顯著性差異 ($P < 0.05$)。

優良乳用種羊群之建立

劉雅醇、康獻仁、林信宏、康定傑、范耕臻、
陳裕信、曲鳳翔、曾楷扉、許晉賓

透過進口法國產乳性能優良之阿爾拜因羊冷凍胚，以胚移置方式生產及建立核心種羊群。利用國內商用羊場購置之阿爾拜因母羊，在完成基礎登錄及防疫計畫後，從中挑出健康母羊做為受胚羊，依據黃等 (2007) 之發情同期化處理，即利用 CIDR 置入母羊陰道內緩慢釋放助孕素 (progesterone)，於第 9 天 (CIDR 移除前 48 小時) 進行肌肉注射 eCG 500 IU 及 PG 0.5 mL，裝置後第 11 天移除，再進行胚移置，並擬定受

胚羊進行批次胚移置之排程。試驗結果顯示，以此方式進行發情同期化處理之受胚羊皆有黃體產生，且可進行胚移置，可見此處理方式極佳。第一批受胚羊進行妊娠診斷時，並無懷孕情形。第二批受胚羊已完成胚移置，將於 12 月中旬開始進行妊娠診斷。



▲與法國專家交流胚移置之相關技術

▲法國進口阿爾拜因冷凍羊胚

臺灣水鹿非繁殖季節人工授精技術之應用

林信宏、郭廷雍、康獻仁、劉雅醇、梁筱梅、許晉賓

目前於繁殖季節經發情同期化處理之母臺灣水鹿以冷凍精液進行人工授精，懷孕率雖可達 5 成，但礙於臺灣飼養鹿隻整體結構中種母鹿僅佔 28%，因此利用人工生殖技術提高繁殖效率為當前重點。另外，臺灣水鹿為季節性繁殖動物，主要繁殖季節期間為 7 月至 11 月，因此小鹿出生月份為 3 至 8 月，但每年 6 月後出生公母仔鹿到達隔年茸角期與發身期前生長時間與體重不足，常導致隔年無法進入第一次茸角周期或發身，使達到頭剪與初配日齡的飼養期間延長，成本增加。迄今有關臺灣水鹿之各項生殖生理研究報告仍未健全。基於此，本研究藉由探討性成熟臺灣水鹿母鹿於非主要繁殖季節（2 至 4 月）利用內分泌素調控下，評估利用 eCG 進行發情同期化處理後進行冷凍



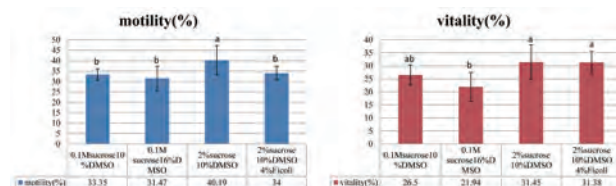
▲於非主要繁殖季節，母水鹿經生殖調控後利用冷凍精液進行人工授精

精液人工授精之效果。結果顯示，於非繁殖季節利用 CIDR 搭配 500 IU eCG 進行母鹿之發情同期化處理，顯示通過子宮頸完成人工授精比率為 47.0% (8/17)，人工授精後之懷孕率為 25.0% (2/8)。綜合上述結果顯示，於非繁殖季節利用 CIDR 搭配 eCG 處理之發情同期化模式能夠誘發母臺灣水鹿發情並成功進行冷凍精液人工授精，說明母臺灣水鹿之非繁殖季節生殖調控模式已初步建立，但欲達全面改善臺灣水鹿之繁殖性能與提升冷凍精液人工授精之全年應用性，仍有待技術突破。

不同配方之冷凍保存劑對紐西蘭兔精子性狀影響

蔡佩均

精子凍存後低存活率為使用冷凍精液進行人工受精時最常遭遇到的問題，為研究何種冷凍配方用於試驗兔為最佳，尤其是因實驗目的只能用冷凍保存的精液之家畜，如兔子；在精子凍存時，在冷卻冷凍及回溫時遭受像是「滲透壓平衡」及「溫度降低」改變所造成的緊迫，這些改變導致冰晶生成，此為主要造成精子死亡的物理因子。冷凍保護劑 (cryoprotectants, CPAs) 滲透細胞膜是用於增加膜的流動性及促進部分脫水作用，可降低冰點，因而減少細胞冰晶形成的數量及大小。然而，矛盾的是冷凍保存劑本身對精子有毒性（可能造成膜的不穩定、蛋白質及酵素的變性），且其影響直接與「使用濃度」及「精子暴露在其中的時間」有關。筆者參考西班牙養兔相關文獻，以 TCG (tris-citric-glucose) 為基礎添加不同比例之 DMSO、sucrose、Ficoll70、BSA 等冷凍保護劑配成冷凍稀釋液，將取下的兔精液以不同配方的冷凍保存液進行測試，凍存於液態氮中，經過至少一個月後試驗解凍結果，比較四種配方（如圖所示），發現冷凍於 10% DMSO；2% sucrose 的 TCG 配方為最佳組合，解凍後的活力及精子存活率有 40.19% 及 31.45%（如圖）。



▲測試不同稀釋液配方對精子活力 (motility) 及存活影響 (vitality)，得知 2% sucrose, 10% DMSO 的 TCG 為最佳條件

雞胚胎性別決定基因之研究

郭曉芸

目前雞隻性別決定假說有二，一為 W 染色體上有雌性性別決定基因，另一為 Z 染色體上基因之劑量補償作用。雞隻沒有 ZO 或 ZZW 個體的紀錄，使得雞隻性別決定的兩假說目前仍難以驗證。根據 W 染色體上的基因均有位於 Z 染色體上的同源基因，推測 W 染色體上的基因可能以主要參與性別決定機制或負調控 Z 染色體上的劑量補償作用，而與雞隻性別決定機制相關。試驗構築 W 染色體上最可能的性別決定候選基因 chHINTW 慢病毒基因載體 pLAS2.1w.PeGFP-I2-Puro-HINTW 及 shHINTW 載體，並感染雞 DT40 細胞以確認力價分別為 2.25×10^6 R.I.U./mL 及 7.25×10^5 R.I.U./mL。而 DT40 細胞經帶有 HINTW 基因之慢病毒感染後，細胞內 HINTW 表現較無外源性 HINTW 基因者顯著提高，DMRT1 基因表現亦顯著上升，但 MHM 基因表現則無影響。DT40 細胞經帶有 shHINTW 慢病毒感染後，細胞內 HINTW 表現較無外源性 HINTW 基因者顯著下降，DMRT1 基因與 MHM 基因表現則無影響。另一試驗收集 50 顆雞隻胚盤並萃取 RNA，再利用次世代定序儀 (Next Generation Sequencing, NGS) 透過橋式聚合酶鏈鎖反應進行擴增，不同鹼基標記特定可移除螢光分子的 dNTP 與反應試劑，重覆進行螢光標記移除與偵測，進行短序列片段定序。初步得到 2,000 萬讀值深度數據，比對出 60 組微小核醣核酸具表現差異，所得結果將繼續進行胚胎早期發育期的基因表現差異群組分析。

最少疾病鵝群擴充及異地保種

莊斯涵、蕭智彰、林旻蓉、林宗毅

種鵝場為養鵝產業的核心，生產清淨的種原結合後端飼養環境的生物安全與自衛防疫，才能降低罹病風險、改善生產效率、提升產業競爭力。而重建 MD 鵝群發展產業應用模式，必須有穩定的遺傳背景動物、明確的環境學與生理學背景資料。本計畫除穩固國家珍貴鵝種原，拓展該等族群外，已於 106 年建立血液學及血液生化值等相關生理資料，也恢復供應 MD 鵝及鵝蛋予試驗單位或研究機構進行水禽疾病研究、疫苗研發或其他人用醫療之應用。本年度定期進行鵝隻常見病原之篩檢，檢測項目包括鵝小病毒、環

狀病毒、鵝出血性多瘤病毒、水禽雷氏桿菌、家禽霍亂及里奧病毒等 6 種特定病原，每季健康監測結果皆為陰性。另與本所生理組合作利用鵝種蛋培養胚胎纖維母細胞，異地冷凍保存 MD 等級白羅曼鵝高產蛋品系、北斗白鵝及褐色華鵝等體細胞各 4 管，清淨等級之白羅曼鵝及白色華鵝各 8 及 14 管，合計 34 管。收集鵝蛋相關長、短徑等資料，利用 EPE 及紙箱設計一長 x 寬 x 高約 $37 \times 23 \times 15$ 立方公分之 MD 鵝蛋一次性運輸箱材。生產 MD 鵝及鵝蛋供應試驗研究使用，已供應 147 隻 MD 鵝及 585 枚鵝蛋供試驗機構及研究單位應用。



▲ MD 鵝蛋一次性運輸箱材

生醫用種鵝之產業化模式建構

莊斯涵、蕭智彰、林旻蓉、林宗毅

生物試驗研究及藥品檢定所需的實驗動物品質要求日益提升，隨著試驗研究、疫苗製造與檢驗檢定規範之要求，較高等級 SPF 動物或 MD 動物將取代傳統畜禽，市場需求將持續擴大，亦使生醫用種鵝具未來發展性。104 年禽流感疫情重創我國養鵝產業，鵝



▲生醫鵝舍進行 ISO 9001:2015 國際品質認證複評



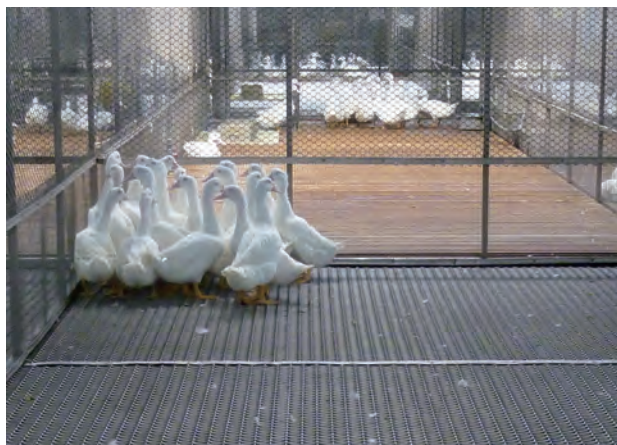
▲宣導及推廣清淨鵝隻生產技術

為對新型 H5N2 病毒最敏感之家禽，因應後續相關研究需求，MD 鵝（鵝蛋）有極大發展空間。本計畫持續申請 MD 鵝生產系統之 ISO 9001：2015 國際品質認證複評，依據管理系統規範進行操作及文件管理，提出複評驗證與申請，完成並通過複評作業，以維持 MD 鵝隻生產品質。另增設 MD 鵝網頁資料，透過電子化交流平臺，將 MD 鵝相關資訊上傳於網路平臺，利用網路拓展生醫鵝之多元用途。持續宣導及推廣清淨鵝隻生產技術，期使本技術落實於產業應用。

不同鴨床材質對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響

林榮新、蘇晉暉、鄭智翔、劉秀洲

本試驗旨在探討不同鴨床材質對土番鴨生長性能、屠體性狀、主翼羽長度及足墊損傷之影響。0~3 週齡三品種土番鴨飼養於育雛室內，於飼養滿 3 週齡後，逢機分成 4 處理組，分別飼養於不銹鋼網狀床面、塑膠床面、木條床面及橡膠止滑床面等 4 種不同高床床面，每處理組三重複，每重複 20 隻，各組皆等蛋白質及等代謝能。在試驗鴨隻第 3、7、10 與 12 週齡時，測定鴨隻個別體重及各組飼料消耗量，以計算鴨隻之採食量、增重、飼料轉換率等生長性能及測定主翼羽長度與足墊損傷情況，並於 12 週齡每處理組犧牲 6 隻，測定鴨隻之屠體性狀。試驗結果顯示：各處理組 12 週齡活體重介於 2,663 ~ 2,875 g 之範圍，但飼養在木條床面組鴨隻活體重為 2,875 g 與飼養在不銹鋼網狀床面組為 2,862 g，皆顯著較飼養在橡膠止滑床面組 2,663 g 為重 ($P < 0.05$)。於 12 週齡時測定，得知不銹鋼網狀床面組的足墊損傷評分為 1.80 分，顯著較塑膠床面組 3.25 分、木條床面組 2.67 分及橡



▲土番鴨飼養於不銹鋼網狀床面

膠止滑床面組 3.58 分為佳 ($P < 0.05$)。各處理組 3 ~ 12 週齡飼料轉換率介於 3.45 ~ 3.78 之範圍，各組間並無顯著差異，但以飼養在木條床面組其飼料轉換率為 3.45，有較其它三組為佳之趨勢。各處理組 12 週齡主翼羽長度介於 19.0 ~ 21.1 cm 之範圍，但以飼養在橡膠止滑床面其主翼羽長度為 19.0 cm，有較其它三組為短之現象。各處理組屠宰率介於 80.3 ~ 82.7% 之範圍，各組間並無顯著差異。各處理組胸肉重介於 412 ~ 504 g 之範圍，各組間並無顯著差異。由本試驗結果得知，若同時考量活體重、飼料轉換率及足墊損傷等因素，室內鴨舍建議採用不銹鋼網狀床面為宜。

公番鴨精液性狀與其血清睪固酮濃度之調查

魏良原、陳志毅、張怡穎、張惠斌、劉秀洲

本試驗旨在調查番鴨繁殖季節期間之精液性狀及睪固酮變化，供後續番鴨精液相關研究之參考。試驗於 2017 年 4 月至 10 月進行，以 9 隻公番鴨（白色番鴨畜試一號）為參試動物，自 29 至 56 週齡期間，每週人工採集精液 2 次檢測精液性狀，及每 4 週進行血清睪固酮濃度之檢測，並依參試鴨隻採精週齡區分為 29 ~ 32、33 ~ 36、37 ~ 40、41 ~ 44、45 ~ 48、49 ~ 52 及 53 ~ 56 週齡等 7 組。結果顯示番鴨繁殖季節期間之精液量、精子濃度、總精子數、活精子率及形態異常率分別為 1.3 ± 0.4 mL, $2.3 \pm 1.0 \times 10^9$ spz/mL、 $3.1 \pm 1.6 \times 10^9$ spz、93.7 \pm 5.1% 及 10.5 \pm 6.2%。不同週齡顯著影響精液量、總精子數及活精子率 ($P < 0.05$)。血清中睪固酮濃度平均為 4.3 ± 2.8 ng/mL，以 37 ~ 40 週齡 (5.6 ± 2.0 ng/mL) 的濃度最高，53 ~ 56 週齡 (1.7 ± 2.2 ng/mL) 為最低，29 ~ 32 週齡 (3.8 ± 2.3 ng/mL) 次之，週齡顯著影響睪固酮濃度 ($P < 0.05$)。本試驗建立之番鴨精液性狀及血清中睪固酮濃度基礎資料，可供後續番鴨精液供應站建立之參考，期能提高國內肉鴨生產效率。

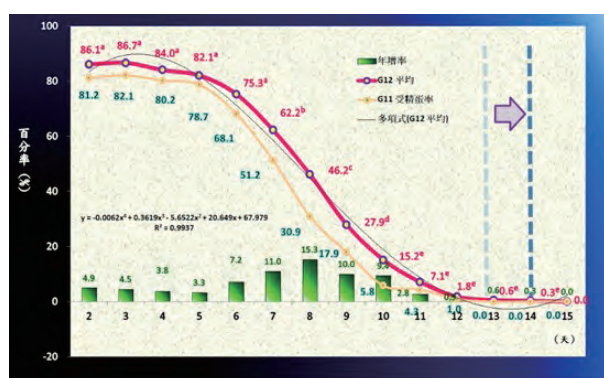


▲番鴨精液鏡檢

北京鴨受精持續性選育與應用

魏良原、陳志毅、張怡穎、張惠斌、劉秀洲

本試驗旨在應用遺傳選育方式延長母北京鴨之受精持續性，以降低土番鴨生產之人工授精成本。試驗於北京鴨 29、32 及 35 週齡時，以 10 至 15 隻公番鴨混合精液 0.05 mL 進行單次人工授精，自注精第 2 日起，各連續收集 14 天種蛋，每隔 7 日入孵 1 批，並於入孵後第 7 天照蛋，以檢定相關性狀。統計第 12 世代持續性相關性狀包括受精蛋數 (F)、最長受精天數 (Dm) 與有效受精天數 (De) 分別為 5.55 ± 1.81 枚、 6.66 ± 2.00 天與 4.48 ± 2.06 天 (Mean \pm SD)；檢視授精後 15 日內每日受精持續性之結果顯示，平均第 2 至 6 日有 82.8% 之受精率，較 106 年同期平均每日增幅達 5.7%，最長受精日數亦自第 12 日延至 14 日，顯示受精率與持續性皆穩定改進提升中；F、Dm 及 De 值超過 6 日之長受精持續性能鴨隻所占的比率分別為 35.8%、62.0% 與 16.2%，較 G11 鴨群同期分別平均增加 9.6%、21.5% 與 -0.02%。以 BLUP 動物模式計算其育種價作為選拔指標，經 12 代之選育檢定，受精蛋數分別為 4.05、3.44、4.03、4.14、4.79、4.05、4.95、5.52、5.20、5.43、5.13 枚及 5.55 枚；受精蛋數育種價分別為 -0.05、-0.04、0.13、0.14、0.25、0.69、1.04、1.42、1.79、2.13、2.57 及 2.90，顯示以受精蛋數育種價作為選拔指標，其受精持續天數增加應屬可期待者。



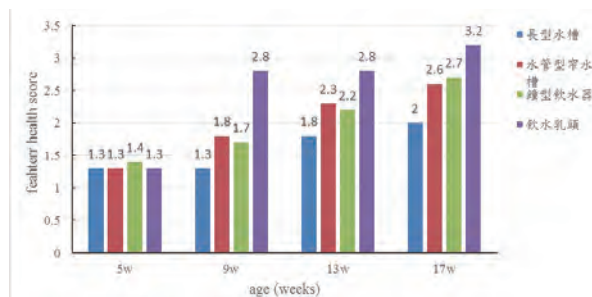
▲北京鴨 G12 鴨群經單次人工授精後第 2 至 15 日之受精率變化

建構生醫用番鴨產業化應用生產模式

張惠斌、魏良原、張怡穎、陳志毅、鄭智翔、劉秀洲

行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所於 2011 年建立最少疾病番鴨族群，以生產符合生醫產業需求

的素材。而為維持清淨環境，最少疾病番鴨須飼養於室內密閉式網狀高床環境，室內飼養鴨隻對水源之需求程度，除了維持必要之飲水外，其他對於提供鴨隻戲水、水浴或游泳水源之必要性仍有不同看法。本試驗旨在改善飼養於密閉式生長環境下番鴨之水浴需求，進行 4 種不同型式之水浴設施之測試，以期改善番鴨動物福祉與健康。試驗自鴨隻 5 週齡至 17 週齡，試驗鴨群為 20 隻公鴨與 100 隻母鴨，共 120 隻，並隨機分配為長型水槽、水管型窄水槽、鐘型飲水器與飲水乳頭組，每組皆 5 隻公鴨與 25 隻母鴨。每隔 4 週進行鴨隻健康參數評分，健康參數觀測部位為羽毛、眼睛及鼻孔。於番鴨 17 週齡時觀測結果顯示，其羽毛評分於長型水槽、水管型窄水槽、鐘型飲水器與飲水乳頭組分別為 2.0 ± 0.4 、 2.6 ± 0.5 、 2.7 ± 0.4 及 3.2 ± 0.2 ，顯示番鴨飼養於長型水槽組之對羽毛健康狀況較佳 ($P < 0.05$)。眼睛與鼻孔評分，各組無明顯差異，整體都維持健康等級。為維持國內生醫用產業需求，本計畫以人工光照調控番鴨生殖，使番鴨於非繁殖季節亦能正常供應胚蛋與雛鴨，本年度於非繁殖季節推廣生醫用胚蛋及雛鴨共計 2,245 枚 (隻)，其中供應疫苗製劑廠商胚蛋共 1,599 枚，約可製成水禽小病毒活毒疫苗 7,200 瓶，可提供 180 萬隻種禽施打。



▲4 種不同水浴設施對 5、9、13 及 17 週齡番鴨羽毛健康評分之影響，分數越高代表健康與清潔程度越差

新式試驗水禽舍應用於最少疾病番鴨及北京鴨之生產

張惠斌、魏良原、張怡穎、陳志毅、鄭智翔、劉秀洲

行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所於 2011 年為因應國內缺乏清淨之番鴨胚蛋以生產水禽小病毒疫苗，始建立無水禽性小病毒與鴨病毒肝炎抗體檢出的最少疾病番鴨族群 (minimal disease Muscovy duck)，簡稱 MD 番鴨，以生產清淨胚蛋與試驗雛鴨

供疫苗開發與生產之用，並透過持續改善最少疾病番鴨飼養舍飼養環境、生產管理、疾病監測與防疫衛生等，以改進番鴨生長環境與生產品質。107 年度最少疾病番鴨族群性能檢定結果顯示，10 週齡公母番鴨體重分別為 $4,140 \pm 268$ 與 $2,555 \pm 217$ ，皆較 106 年度鴨群降低，40 週齡與 52 週齡產蛋數分別為 32.3 與 68.5 枚。鴨群鵝源水禽小病毒及鴨源水禽小病毒抗體陽性率維持 0 及 0%。水禽小病毒接種 MD 番鴨胚蛋之病毒尿囊液採集量與病毒力價檢驗，結果顯示尿囊液平均採集量為 10.2 (ml/egg)，病毒力價為 $10^{6.37}$ (EID₅₀/ml)，而 GP-IGY 安全效力檢驗結果顯示 3 日齡以內死亡率達 89%，顯示番鴨蛋的品質優良。107 年度於番鴨繁殖季節推廣生醫用胚蛋及雛鴨共計 3,999 枚(隻)，較 106 年度推廣量 2,468 枚(隻)，增加 162%，其中供應疫苗製劑廠商生醫用胚蛋共計 1,340 枚，可製成水禽小病毒活毒疫苗 6,000 瓶，每瓶 500 劑，共生產疫苗 3,000,000 劑，約可供種禽 150 萬隻進行防疫接種，約可增加疫苗製劑廠商 540 萬收益。



▲宜蘭分所建立之最少疾病番鴨族群

應用友善生產環境改善鴨隻腳部健康之探討

蘇晉暉、鄭智翔、林榮新、劉秀洲

本試驗旨在探討不同床面型式與床面材質對番鴨生長性狀、動物福祉性狀與緊迫程度的影響，希望藉此找出適合番鴨生長的高床床面，降低生長過程發生足墊炎的情況，提升其動物福祉，並可作為非開放式鴨舍飼養番鴨的參考。試驗依照不同的床面分為 4 處理組，分別為不鏽鋼網狀床面組、小孔徑塑膠床面組、大孔徑塑膠床面組與平飼墊料組。鴨隻於出生後每週測定其體重，於 3 週齡育雛結束後，逢機分配

至非開放式鴨舍內的 12 欄(4 處理 \times 3 重複)，每一欄飼養公白色番鴨各 15 隻，共 180 隻進行試驗。試驗為期 16 週，於 6 週齡開始每週測定其動物福祉性狀，包含足墊損傷、羽毛狀況與移動步伐評分三個項目。於鴨隻 4、8、12 與 16 週齡時抽取各欄內固定三隻鴨進行血液中皮質酮濃度的測定，藉此瞭解鴨隻緊迫的程度。於鴨隻滿 12 與 16 週齡時，各欄選取接近該欄體重平均值之公鴨 2 隻犧牲以測定屠體性狀。試驗結果顯示，平飼墊料組鴨隻有最高的體重表現與最高的隻日採食量；動物福祉性狀部分，各處理組公番鴨於試驗期間皆表現良好；緊迫程度的結果顯示於 12 週齡時大孔徑塑膠床面組具較高的血液皮質酮濃度，顯示此時鴨隻生理情況處於緊迫狀況，可能也因此導致其體重最低；各處理組鴨隻屠體性狀並未具有顯著差異。綜合本試驗各方面結果可得知，非開放式鴨舍高床使用不鏽鋼網狀床面與小孔徑塑膠床面，鴨隻在生長性狀與動物福祉性狀與平飼墊料組別無顯著差異，顯示兩者為良好的高床床面。因此，番鴨飼養業者在建構非開放式高床飼養模式時，可依照不同床面的建造成本與特性進行考量應用。



▲試驗鴨隻不同嚴重程度的足底損傷

三、家畜禽營養

改善泌乳牛轉換期繁殖效能與熱季乳房健康之營養策略

陳怡璇、張俊達、陳一明、李國華

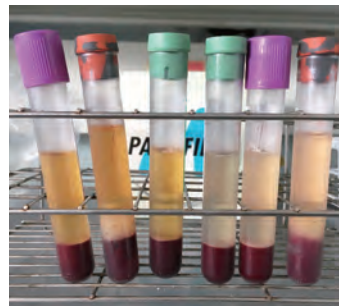
為改善轉換期牛隻之繁殖性能與熱季泌乳牛群之乳房健康，本研究旨在以營養策略來降低乳牛產後之代謝疾病發生率及降低熱季期間牛乳體細胞數來增進泌乳牛群之健康與福祉。因此設計以不同組合及劑量之微量元素添加於泌乳牛轉換期及熱季，探討其對乳牛繁殖性狀及降低體細胞數之效用。結果顯示，對照組、試驗組 1 (補充維生素 E 與硒) 與試驗組 2 (補充有機鋅銅錳) 胎衣滯留率分別為 25% (2/8)、0% (0/8) 與 12.5% (1/8)。另外，對照組白血球濃度 ($10,632 \pm 510$ vs. $13,281 \pm 524 \mu\text{l}$) 與紅血球濃度 (5.4 ± 0.1 vs. $5.7 \pm 0.1106/\mu\text{l}$) 顯著低於試驗組 1 ($p < 0.05$)，而對照組嗜中性球 (39.8 ± 2.0 vs. $33.3 \pm 2.0\%$) 與淋巴球 (50.3 ± 2.0 vs. $57.2 \pm 2.1\%$) 比例則有低於試驗組 1 的趨勢 ($p < 0.1$)。熱季泌乳牛試驗結果顯示，飼糧補充有機鋅銅錳或維生素 E 與硒，雖然對產乳量無顯著差異，但相較於對照組可分別增加 3% 及 6% 之產乳量。乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、非脂固形物及尿素氮於各處理組間無明顯差異。補充有機鋅銅錳或維生素 E 與硒未影響餵飼後 30 天之體細胞分數，但是相較餵飼前，對照組 (未補充組) 隻體細胞分數增加 0.12，而有機鋅銅錳及維生素 E 與硒可分別減少 0.17 與 0.19 之體細胞分數。在血液性狀部分，相較於對照組 (未補充組)，補充維生素 E 與硒有降低 GOT ($P = 0.15$)、TBARS ($P = 0.14$) 及提高 GSHPX ($P = 0.09$) 及 GSH



▲試驗牛隻採食試驗料之情況

($P = 0.16$) 之趨勢。轉換期牛隻補充微量元素有助於免疫系統的活化，減少胎衣滯留的發生率，另外於熱季期間飼糧中補充維生素 E 與硒，可降低牛隻因緊迫所造成之牛乳高體細胞

分數。



▲採集試驗牛隻之血樣，進行血液生化數值分析

探討乳牛轉換期飼糧中添加丙二醇對泌乳牛之影響

陳怡璇、陳一明、李國華

轉換期為乳牛分娩前後三週，因分娩前胎兒生長快速，胎兒體積壓迫瘤胃空間，致乳牛乾物質採食量下降，易出現能量負

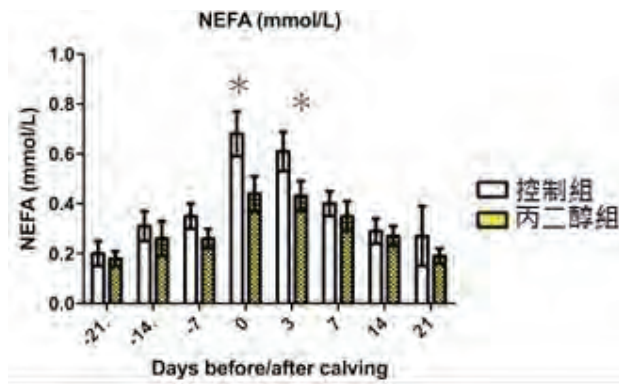
平衡與脂肪代謝異常等問題，增加乳牛代謝疾病的發生率，例如：胎衣滯留、子宮炎、乳房炎與酮症，以及增加牛群被淘汰的機率造成牧場嚴重的經濟損失。本試驗挑選 37 頭荷蘭泌乳牛，依胎次逢機分成兩組，於轉換期基礎日糧中，每天額外補



▲轉換期試驗牛隻餵飼試驗料

充 0 克 (控制組, $n = 20$) 及 300 克丙二醇 (丙二醇組, $n = 17$)，並於預產期前第 21、14、7 天、分娩後 0、3、7、14 與 21 天採血分析血液中葡萄糖、非酯化脂肪酸 (non-esterified fatty acids, NEFA)、 β - 羥基丁酸 (β -hydroxybutyric acid, BHBA)、麩胺酸草乙酸轉胺酶 (glutaminoxaloacetic transaminase, GOT) 與麩胺基轉移酶 (gamma glutamyltransferase, GGT) 濃度。結果顯示，處理組牛隻於分娩當天，產後第 3、7、21 天血中 GOT 有低於控制組的趨勢 ($p < 0.1$)，而分娩當天、產後第 3 與第 21 天 NEFA 顯著低於控制組 ($p < 0.05$)，血酮濃度有較低的趨勢，血糖濃度則無顯著

差異。由上述結果得知，轉換期牛隻適當補充丙二醇有助牛隻能量利用，減少能量負平衡發生，降低肝臟代謝負擔，可促進牛隻恢復至健康狀態，有利後續泌乳與繁殖性能表現。



▲轉換期牛隻血中游離脂肪酸濃度資料

*: $P \leq 0.05$ 表各採樣時間點各組間達顯著差異
空心柱狀表控制組，實心柱狀表丙二醇組

應用草本複方對仔牛下痢及血液性狀之影響評估

李國華、陳一明、陳怡璇、趙俊炫、葉亦馨、郝淑蕙、蕭振文

本試驗挑選 14 頭健康且無下痢症狀的仔牛，逢機均分為對照組（飼糧不添加草本複方 A， $n = 7$ ）與試驗組（飼糧添加草本複方 A，劑量為 5 g/頭/天， $n = 7$ ），兩組牛隻提供相同的飼養欄位進行試驗，水任飲，飼糧營養與飼養管理皆相同，試驗為期 12 週（約從 2 月齡開始至 4 月齡左右）。試驗期間紀錄牛隻每日的採食量及下痢情形，以及每 4 週收集牛隻體重、體型（胸圍、體高及體長）、血液性狀及血清生化值等資料，以評估飼糧添加草本複方 A 對牛隻的影響。結果顯示，飼糧添加草本複方 A 的試驗組



▲試驗小牛餵食草本複方 A 之情形

牛隻其下痢分數比對照組牛隻為佳，對照組（ $n = 7$ ）之平均下痢分數為 8.9 ± 1.0 ，試驗組（ $n = 7$ ）則為 6.2 ± 1.1 。在血液性狀方面，對照組與試驗組牛隻之白血球數、紅血球數與血小板數等項目皆在正常值範圍內（白血球數平均為 7.1 ~ 13.0 千/uL，紅血球數平均為 7.1 ~ 8.0 百萬/uL，血小板數平均為 402 ~ 550 千/uL），兩組無差異性存

在。另外在肝功能血清生化指數天門冬氨酸轉氨酶與腎功能血清生化指數血中尿素氮，兩組牛隻皆在正常值範圍內（天門冬氨酸轉氨酶平均為 81.5 ~ 118.8 U/L，血中尿素氮平均為 10.3 ~ 19.3 mg/dL），兩組無差異性存在。



▲試驗小牛下痢之情形

生醫用兔適當飼糧粗蛋白質與中洗纖維含量探討—紐西蘭白兔成兔

李宗育、蔡佩均、施柏齡、范耕榛、李春芳

生醫用兔用於外科技術、新藥測試、疫苗及抗體生產，因此營養需求與商業用兔不同，主要在使維持體重及健康狀況。本計畫將探討生醫用成兔飼糧中粗蛋白質與中洗纖維的適當含量。試驗為一 2×2 複因子營養試驗，即飼糧之粗蛋白含量分別為 14% 及 16%，中洗纖維含量分別為 25% 及 28%，以 10 週齡紐西蘭白兔 56 隻，逢機分入 4 組進行 4 週飼養試驗，兔隻飼養於個別試驗籠。每週記錄兔隻體重、採食量及飼料效率，每 2 週採血一次，分析血液學、血液生化數值及免疫球蛋白含量；記錄兔隻存活率。試驗結果顯示：飼糧中粗蛋白質，檢測結果分別為 14.6% 與 15.7%；中洗纖維分別為 25.2% 及 28%，皆與預期值相近。高飼糧粗蛋白質濃度顯著增加兔隻體重、採食量、日增重並改善飼料效率（ $P < 0.05$ ），飼糧中洗纖維增加不影響生長性狀。飼糧 CP 16% 與 NDF 25% 組血液中血球容積比及白蛋白比例顯著高於飼糧 CP 14% 與 NDF 25% 組。飼糧 CP 16% 與 NDF 28% 組在免疫球蛋白 (IgG) 含量則顯著高於飼糧 CP 14% 與 NDF 25% 組，因此推薦 CP 16% 與 NDF 28% 為 10 週齡成兔的飼糧適當營養濃度。

納豆真菌發酵產物改善仔豬的生長性能與下痢發生率

黃憲榮

本研究旨在探討飼糧中添加發酵飼料及不同比例之納豆真菌發酵產物，對哺乳仔豬之生長性能與各項生理反應之影響。試驗動物逢機分置於 7 處理組，包括對照組（5% 魚粉）、5% 魚粉 + 0.14% 抗生素組（每公斤含 Chlortetracycline calcium complex 88 g、Sulfathiazole technical 88 g 及 Procaine penicillin 44 g）、5% 商業高蛋白組、5% 發酵蛋白組、5% 發酵蛋白 + 0.1% 納豆真菌發酵產物組、5% 發酵蛋白 + 0.2% 納豆真菌發酵產物組及 5% 發酵蛋白 + 0.3% 納豆真菌發酵產物組等 7 種處理組。仔豬飼糧採任飼方式，為期 35 天。試驗結果顯示，生長性能方面，5% 發酵蛋白 + 0.3% 納豆真菌組之出生至離乳育成率顯著高於 5% 發酵蛋白組。5% 魚粉 + 0.14% 抗生素組、5% 發酵蛋白 + 0.2% 與 0.3% 納豆真菌組之平均日增重顯著高於 5% 魚粉組、5% 商業蛋白組與 5% 發酵蛋白組。免疫性狀方面，5% 發酵蛋白 + 0.3% 納豆真菌組之免疫球蛋白 -G 含量顯著高於 5% 魚粉組與 5% 商業蛋白組。5% 發酵蛋白 + 0.2% 與 0.3% 納豆真菌組之干擾素含量顯著高於 5% 魚粉組與 5% 商業蛋白組。血液生化指標方面，5% 發酵蛋白 + 0.3% 納豆真菌組之葡萄糖轉胺基酶活性及血清尿素氮濃度顯著低於 5% 魚粉組與 5% 商業蛋白組。在下痢發生率，5% 魚粉 + 0.14% 抗生素及 5% 發酵蛋白 + 0.2% 與 0.3% 納豆真菌組於全期平均值顯著低於 5% 魚粉組、5% 商業蛋白組及 5% 發酵蛋白 + 0.1% 納豆真菌組。綜上所述，在豬隻飼糧中使用 5% 發酵蛋白粉並添加 0.2% 納豆真菌發酵產物能促進生長與改善飼料效率及提升免疫反應，其效果與 5% 魚粉添加 0.14% 商業抗生素之表現相當，具有取代抗生素之潛力。



▲納豆真菌發酵產物外觀

小型豬營養需要量及飼料供應體系的建立

李恒夫、劉芳爵、廖宗文

本試驗目的在建立生醫用小型豬飼糧配方，以維

護豬隻生長與健康，同時減緩體脂堆積情形。試驗一探討飼糧中添加共軛亞麻油酸對小型豬減脂之效果，將 36 頭蘭嶼豬分為三組，處理組一為對照組飼糧含 1.0% 離胺酸，處理組二降低對照組飼糧粗蛋白質 2%，但維持離胺酸量 1%，處理組三係於對照組飼糧添加共軛亞麻油酸 (CLA) 0.65%，試驗自豬隻體重約 11 公斤至 24 公斤進行。試驗二探討飼糧中添加纖維對蘭嶼豬減脂之效果。試驗採用 24 頭小型豬，分三組進行，對照組飼糧參照美國小型豬配方 (USDA 1160)，含 5% 苜蓿，處理組粗纖維來源及用量分別為麩皮 10% 與 20% 兩組，試驗於豬隻體重約 9 公斤至 24 公斤進行。試驗測定豬隻增重、飼料轉換率、背脂變化等。試驗一顯示各組間採食量及日增重無明顯的差異，添加 CLA 組飼料效率顯著優於另二組 ($P < 0.05$)。背脂厚度方面，添加 CLA 組其背脂厚度增加量顯著地 ($P < 0.05$) 比未添加 CLA 組低，顯示 CLA 具有減少體脂的效果。試驗二顯示，飼糧中添加麩皮 10% 或 20% 組，在生長性能與背脂變化方面，與對照組差異不顯著，惟麩皮之價格低於苜蓿，可作為小型豬纖維來源之原料選擇。



▲試驗中的小型豬

高肉質黑豬生長肥育期之肉質特色化研究

王漢昇、李秀蘭、張仲彰、許晉賓、黃憲榮、林正鏞

高肉質黑豬為使用杜洛克母豬與高畜黑豬公豬雜交選育之品種（亦稱 DK），其帶有梅山豬遺傳組成 25% 及杜洛克遺傳組成 75%，同時兼具梅山豬之優良繁殖性能及杜洛克之優良體型與生長性狀，也帶有高畜黑豬之肉質特性，同時改善里肌肉面積較小之不利因素。本試驗旨在探討生長期使用限飼 28 天後恢復任飼 84 天或全期任飼對 DK 黑豬之生長性能、屠體及肉質性狀之影響。試驗結果顯示，餵飼處理不影響試驗期間之平均體重、平均日增重、平均日採食

量、飼料轉換率及第十肋背脂厚度，但背脂厚度在限飼處理組有較低之趨勢，而閹公豬在平均日採食量與第十肋背脂厚度顯著高於女豬 ($P < 0.05$)，其餘生長性狀則無顯著差異。屠體性狀方面，屠體重及骨頭率受餵飼處理效應影響 ($P < 0.05$)，且任飼組之背脂厚度及脂肪率分別達 3.66 公分及 19.9% 有較高之趨勢，而瘦肉率 46.0% 有較低之趨勢，屠體背脂厚度及腰眼面積則受性別效應影響 ($P < 0.05$)，其餘性狀於各組間不受兩主效應影響。肉質性狀方面，限飼處理組之里肌肉灰分顯著高於任飼組 ($P < 0.05$)，其餘性狀於各組間不受兩主效應影響，但任飼組在里肌肉粗脂肪含量及大理石紋評分達 4.3% 及 2.8 分有較限飼組高之趨勢，而閹公豬在感官品評之嫩度則顯著高於女豬 ($P < 0.05$)。綜上所述，於生長後期限飼 28 天後，再以任飼進行肥育不影響高肉質黑豬之生長性狀，且有降低屠體背脂厚度及脂肪率之趨勢。



▲試驗豬隻屠體進行肉質評分

飼糧添加迷迭香複方香草對土雞生長性狀及屠體性狀之影響

楊深玄、伊純綱、陳金龍、蘇安國

本試驗旨在探討飼糧添加迷迭香香草複方對土雞生長性狀與屠體性狀之影響。試驗採用 1 日齡花蓮種畜繁殖場自行育成的花畜鬥雞母之雛雞 180 頭，隨機分於 3 個處理組，每處理組 4 重複，每重複 15 隻。其分別為基礎飼糧額外添加 0.2% 香草複方粉末的 A 組、基礎飼糧額外添加 0.4% 香草複方粉末之 B 組以及未添加香草粉末於基礎飼糧中之對照組的 C 組。試驗期間為 19 週。每隔 4 週秤取個別雞隻及記錄飼料採食量並計算平均日增重、飼料效率、收集第 10 與第 15 週血液樣品分析血清抗體力價及血清 IgA 與 IgG 濃度，並於試驗結束時作腸道絨毛型態觀察。

試驗結果顯示 A、B 及 C 三組開始體重、19 週齡體重、0 ~ 19 週齡平均日增重、平均日採食量及平均飼料換肉率並無顯示差異。在空腸絨毛長度與寬度方面，香草複方粉末處理組均顯著高於對照組 ($P < 0.05$)。免疫球蛋白 IgA 與 IgG 濃度在香草複方粉末處理組均顯著低於對照組 ($P < 0.05$)。顯示本香草複方，不但可改善雞隻腸道吸收能力，也顯著提升雞隻免疫能力。此外，在雞肉營養成份分析方面，雞胸肉的脂肪、總熱量及膽固醇含量，香草複方粉末處理組均顯著低於對照組 ($P < 0.05$)，而其樣肉保水性，試驗組亦顯著優於對照組 ($P < 0.05$)。在樣肉品評方面，試驗組總接受性高於對照組 9.2%。而在冷凍雞肉的保存期限方面，試驗組樣肉亦可比對照組有顯著較長的保存期限 ($P < 0.05$)。綜上所述，土雞採食添加迷迭香香草複方的飼糧可生產低脂肪、低膽固醇的健康雞肉，且其雞肉因保水性與總接受性佳，可供業者參考。



▲每日現場採食量調查



▲生長性能調查

竹粉飼料化研發並應用於乳牛飼糧之可行性探討

王思涵、汪大雄、李佳馨、楊明桂、蕭振文

本研究目的為探討竹粉飼料化研發並應用於乳牛

飼糧之可行性。以臺灣山區種植之綠竹作為竹粉來源，竹粉飼料化應用於乳牛飼糧之可行性試驗於行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所進行，挑選體重、乳量、胎次與泌乳天數相近之荷蘭種泌乳牛共 6 頭，逢機分為兩組。以二個不同欄區隔試驗牛，兩個處理組分別為對照組（0% 竹粉青貯）與 14% 竹粉青貯組（乾基），每處理組 3 頭泌乳牛。試驗期為 21 天，試驗開始 0 ~ 17 天為適應期，第 18 天開始連續採樣 4 天至試驗結束。泌乳牛之完全混合日糧 (Total Mix Ration, TMR) 依據 NRC (2001) 乳牛營養標準之配製，以相同蛋白質作為飼糧調製之基礎，其組成包含苜蓿、玉米青貯、精料、燕麥乾草及大豆殼，除 6 公斤之竹粉青貯，其餘飼養管理皆相同。試驗結果顯示，對照組與竹粉青貯組之平均乾物質採食量分別為 18.2 及 19.3 公斤；產乳量分別為 23.05 及 23.03 公斤；乳蛋白質分別為 3.47 及 3.74%；乳脂肪分別為 3.58 及 3.6%；乳糖分別為 5.11 及 5.07%；無脂固形物分別為 9.39 及 9.37%；總固形物分別為 11.81 及 12.37%；體細胞數分別為 10.8 及 16 10^4 /mL；尿素氮分別為 13.61 及 15.36 mg/dL；檸檬酸分別為 137.12 及 137.08 mg/dL。乳牛飼糧中添加 14% 竹粉青貯（乾



▲竹粉青貯調製過程



▲竹粉青貯應用於乳牛飼糧試驗

基) 對其產乳量、乳蛋白質率、乳脂肪率、乳糖率，無脂固形物、總固形物、體細胞數、尿素氮及檸檬酸沒有負面之影響，竹粉青貯可做為取代部分乳牛飼糧之新選擇。

飼糧中添加鳳梨皮渣與稻稈青貯料對荷蘭乳牛泌乳性能之影響

張俊達、范耕榛、蕭宗法、李春芳、林義福

鳳梨皮渣 (pineapple pulp) 為製作鳳梨酥或鳳梨汁之副產物，富含糖分與纖維。為開發在地飼料資源，本試驗以鳳梨皮渣與稻稈調製青貯料，探討其在荷蘭泌乳牛飼糧中的適當用量。含高糖分鳳梨皮渣 (pineapple pulp) 與稻稈 (rice straw) 以 10:1 鮮重比調製香腸青貯料 (PRS)，得 14.6% 乾物質與 5.5% 粗蛋白質（乾基）。試驗採用含兩週變積期的完全逢機設計，將 40 頭泌乳中期荷蘭乳牛分成 4 組，每天每頭分別餵飼含 PRS 0（對照組）、4、8 或 12 kg（餵飼基）的 TMR 計 24 天，試驗重複一次。以牛隻泌乳性能及乳成分等性狀，評估鳳梨皮渣與稻稈混合青貯料在荷蘭泌乳牛飼糧中的適當用量。試驗結果顯示，4 組牛隻每日乾物質採食量分別為 18.1、17.8、18.7 及 17.7 kg；泌乳量相近，分別為 22.5、23.8、23.2 及 23.5 kg；4 組牛隻乳脂率、乳糖率、乳蛋白質與無脂固形物等成分無顯著差異。經濟效益上，PRS 4 kg、PRS 8 kg 與 PRS 12 kg 組之扣除飼料費後粗收益較對照組分別增加 6%、2% 及 5%。綜合試驗結果得知，鳳梨皮渣與稻稈青貯料可以做為泌乳牛飼糧原料，其應用不影響泌乳牛採食量與泌乳性能，推薦每天每頭可以採食到 12 kg。



▲牛隻餵飼情況

飼糧中添加鳳梨皮渣與麩皮青貯料對乳山羊泌乳性能之影響

范耕榛、張俊達、蕭宗法、李春芳

鳳梨皮渣 (pineapple pulp) 為製作鳳梨酥或鳳梨汁之副產物，富含糖分與纖維。為開發在地副產物飼料資源且提高飼糧中糖分以刺激乳成分合成，本試驗嘗試調製鳳梨皮渣與麩皮青貯料，探討其在泌乳羊飼糧中的適當用量。鳳梨皮渣與麩皮以 6:1 鮮重比例調製桶式青貯料。選取 21 頭乳量 2.2 kg 以上之阿爾拜因泌乳羊，逢機均分為 3 處理組，進行 2 次各 28 日之泌乳試驗。飼糧芻料包括玉米青貯料、苜蓿及盤固乾草，並搭配穀類精料、啤酒粕及黃豆殼等副產物。對照組飼糧中添加 8% 的麩皮，試驗組以鳳梨青貯料取代麩皮至達飼糧乾基的 4 或 8%。試驗結果顯示，鳳梨青貯料的添加不影響羊隻採食量、乳量及乳成分濃度，鳳梨青貯料 0、4 及 8% 三組羊隻日乾物採食量依序為 2.00、2.09 及 2.14 kg；乳量分別為 2.59、2.69 及 2.70 kg；乳比重為 1.0306、1.0306 及 1.0303；乳脂率為 3.65、3.64 及 3.71%、乳蛋白質率為 3.33、3.29 及 3.27%。綜上所述，鳳梨青貯料雖然未能顯著達到提升夏季羊乳成分的期待，但確實可以做為泌乳羊飼糧良好的原料，推薦適當添加量為飼糧乾基之 8%。

國產燕麥青貯草對乳山羊泌乳性能之影響

范耕榛、蕭宗法、王舒慇、陳嘉昇、李春芳

牧草的生產是活化休耕地很好的種植選項，且可以降低酪農生產成本，並建立節能減碳的飼養模式。本試驗以彰化縣福興鄉農會冬季試種之燕麥草於成熟期收割，於田間萎凋後集草打包，使用膠膜網包進行半乾青貯草製作，經一個月後進行飼養試驗，將 20 頭阿爾拜因或撒能乳山羊分成四組，飼養於個別欄進行二期各 28 日之泌乳試驗。對照組飼糧以玉米青貯料占飼糧乾基 25% 為之，試驗組以燕麥半乾青貯草取代玉米青貯料之 50%、100% 或以進口燕麥乾草取代 100%，試驗期間任食任飲。結果顯示，乾物質採食量四組依序分別為 2.12、2.35、2.31 及 2.40 kg，乳量則分別為 2.77、3.05、2.92 及 3.06 kg，乾物質採食量及乳量二者皆以 100% 進口燕麥乾草組及 50% 燕麥半乾青貯草組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，燕麥草

有促進羊隻採食量進而增加乳量之效果；對照組羊群乳脂 3.99% 與乳總固形物 12.26%，皆分別高於進口燕麥草組的 3.57% 與 11.72% ($P < 0.05$)。國產燕麥半乾青貯草可以做為良好的泌乳羊飼糧原料，最佳飼糧應用推薦為 12.5% 燕麥半乾青貯料與 12.5% 玉米青貯料組合，若使用 25% 燕麥半乾青貯料時之飼養效果則與含 25% 玉米青貯料飼糧相近。



▲羊隻餵飼情況

飼糧添加蟲草米及菇類下腳料對土雞生長及屠體性狀之影響

施柏齡、范耕榛、李宗育、陳美杏、李春芳

蟲草米及菇類下腳料可作為新型飼料添加物來源，本試驗旨在探討飼糧添加蟲草米及菇類下腳料對土雞生長與屠體性狀之影響。將 330 隻一日齡畜試 13 號雞土雞，公母各半，分成 5 組，每處理 3 重複，每重複 22 隻，飼養期間分為育雛期 (0 ~ 4 週齡)，生長期 (5 ~ 8 週齡) 及肥育期 (9 ~ 16 週齡)。蟲草米、秀珍菇下腳料或杏鮑菇下腳料添加物由農業試驗所提供。上述三期試驗飼糧處理分別為對照組；對照組飼糧依序添加蟲草米、蟲草米 + 杏鮑菇下腳料或蟲草米 + 秀珍菇下腳料；上述各組飼糧中均不添加藥物及生長促進劑；第 5 組驗飼糧以對照組育雛一生長期飼糧 (0 ~ 12 週齡) 添加泰徽素 50 ppm。結果顯示於 0 ~ 4 週齡土雞採食蟲草米 + 杏鮑菇下腳料飼糧處理組隻日增重明顯提高 ($P < 0.05$)；8 ~ 12 週齡土雞採食量於各組間結果相近；土雞採食含蟲草米或蟲草米 + 杏鮑菇飼糧處理組呈現顯著提高增重及改善飼料轉換率 ($P < 0.05$)。綜合 0 ~ 16 週齡飼養期間，土雞採食量及育成率未受採食蟲草米及菇類下腳料之影響，但餵飼蟲草米或混合杏鮑菇下腳料處理之雞隻明顯提高增重 ($P < 0.05$)；飼料轉換率則以採食蟲草米混合杏鮑菇下

腳料處理組之雞隻明顯較對照組為佳 ($P < 0.05$)。土雞飼糧添加蟲草米及菇類下腳料對雞隻屠宰率影響並不明顯，可食性內臟重量及胸肉與皮膚亮度、黃色值與紅色值，也未受影響。綜上所述，土雞飼糧添加蟲草米在生長期有促進生長作用，如混合杏鮑菇下腳料更具有加乘效果。

飼糧中添加馬尾藻對肉雞生長性能、血液生化及組織病理評估

洪靖崎、林慧秋

藻類為廣泛使用的促進生長用之飼料添加物，因海藻中容易含有較高有機砷及少量無機砷，且砷之生物毒性與其型態密切相關，本試驗分為 3 組，分別為雞隻飼糧中添加 2%、5% 馬尾藻（含砷量分別為 19 及 48 ppm）及對照組，每組 48 隻雞，分為 4 欄，於飼養第 35 天檢測肉雞生長性狀及肝、腎組織病理之影響。結果顯示，飼糧中添加馬尾藻 2% 及 5% 組於 0-5 週時體增重及飼料效率顯著高於未添加馬尾藻之對照組 ($P < 0.05$)。血液生化分析結果顯示，肝臟功能方面，馬尾藻 2% 處理組血中乳酸脫氫酶 (Lactic dehydrogenase) 顯著降低 ($P < 0.05$)，但對麩草酸轉氨酶 (GOT)、麩丙酮酸轉氨酶 (GPT)、鹼性磷酸酶 (Alkaline phosphatase)、球蛋白 (globulin) 及總蛋白於各處理組間無顯著差異。腎臟功能部分，飼糧中添加馬尾藻 2% 及 5% 之血中尿素氮 (BUN) 顯著較對照組高 ($P < 0.05$)，但血清肌酸酐 (Creatinine) 顯著較對照組低 ($P < 0.05$)，脂肪代謝結果顯示，飼糧中添加馬尾藻 2% 顯著降低三酸甘油酯及總膽固醇 ($P < 0.05$)。肝臟、腎臟及小腸的組織切片分析顯示，各組皆未有明顯的病理與毒理變化。因此，飼糧中添加馬尾藻 2% 及 5% 具促進生長之效果，且未對肝、腎臟及小腸之產生毒害作用。

休耕地銀合歡供作山羊飼養之評估

廖曉涵

澎湖地區廢耕地有高達 84% 被銀合歡佔據，且持續擴大中，另外，澎湖地區芻料作物來源匱乏，養羊戶飼養成本增加，造成產業困擾。本試驗目的在降低養羊成本、充實芻料來源及減少銀合歡佔據面積，並評估銀合歡之飼養價值。試驗一選定懷孕母羊 20 頭，逢機分為 2 批，以圈飼飼養為對照組，銀合歡放

牧為處理組，於配種後 1.5 個月進行放牧，放牧期為 2.5 個月。試驗二使用 10 頭 12 月齡、平均體重 26.7 ± 2.3 kg 的閩公羊。將其逢機分為 2 批，每批 5 頭。於春季及秋季分別進行全放牧，放牧面積為 1,150 平方公尺。除放牧區內牧草及銀合歡外，另供限量盤固草與足量飲水。結果顯示，銀合歡處理組之懷孕母羊與閩公羊外觀並未出現脫毛、流涎等中毒徵狀，血液生化值及三碘與四碘甲狀腺素濃度無顯著差異。但經銀合歡處理組之懷孕母羊所生之仔羊出生體重與存活率較對照組低。未來能利用閩公羊來控制銀合歡之生長，亦能替代部分芻料以降低其飼養成本。



▲銀合歡果莢內含種子，其與葉片皆富含高量含羞草素

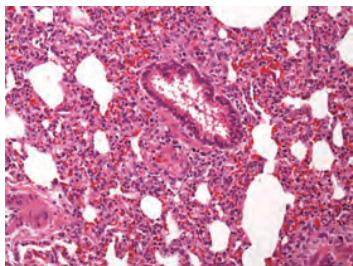


▲閩公羊於銀合歡放牧區之情形

新穎抗緊迫代謝分子應用於飼料添加物之開發與動物飼養保健

林幼君、郭呈欽、陳彥伯

高密度飼養環境所造成之環境壓力與交叉感染，使動物產生嚴重的發炎症狀，甚至造成猝死情形發生，而使用慢性且低劑量的抗生素與藥物對於生長之促進效益已逐漸降低，且經動物攝取及排泄後，對動物產品品質及環境造成污染。因人類與動物體本身即



▲新穎抗緊迫代謝分子微生物飼料添加物可改善豬隻肺臟感染後細胞浸潤與纖維化情形

存在著與生俱來的護衛能力，因此強化動物本身的防禦能力作為抵抗疾病之侵襲，為一有效的解決對策。過去研究中已知人類與動物的血管內皮可製造分泌一種新穎的胺基酸代謝產物，其為一內生性保護因子，可保護內皮屏障功能和防禦全身性炎症及心血管疾病。因此，本研究團隊利用此護衛因子作為生物標記，結合飼料添加物開發流程，用於改善豬隻因環境緊迫所造成之衍生病徵。試驗中，我們透過腹腔注射細菌內毒素，模擬豬隻敗血症與緊迫之疾病模式，發現食用高產細胞護衛因子益生菌飼料添加物的動物，可有效改善細菌內毒素所引起之發炎症狀；包括改善因急性發炎反應所導致之肺部及腹腔之積水，對於豬隻肺臟及心血管組織，亦觀察到明顯之保護效果。本研發成果之特點乃自轉譯基礎研究成果向下延伸，藉由微生物產製及動物確效過程結合後端製劑商品化技術，系統性地開發抗緊迫代謝分子飼料添加物，將臺灣獨步世界之細胞護衛因子的研發成果，作為飼料添加物一個新里程的開端，目標降低藥物之使用並改善動物健康，不僅提升國產飼料添加物自製率，期待將相關成果推向全球畜產動物保健市場。

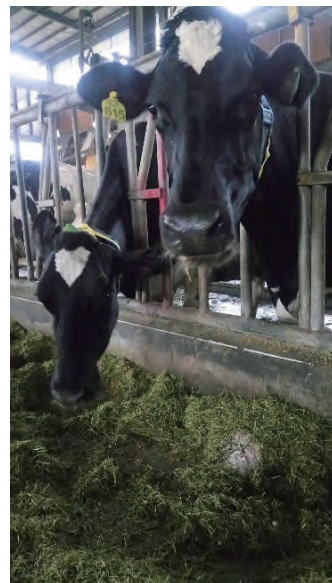


▲仔豬食用含有新穎抗緊迫代謝分子的微生物飼料添加物配方飼料

植生素飼料添加物於乳牛乳房保健

李國華、葉亦馨、陳一明、陳怡璇、
趙俊炫、郝淑蕙、蕭振文

本試驗旨在進行植生素複方 A 對乳牛乳房健康指數之影響評估，隨機挑選高體細胞數（大於 500,000 cells/mL）之泌乳牛（n = 12），分為不餵食植生素複方 A 之對照組（n = 6）與餵食植生素 A 之試驗組（n = 6），試驗組每頭牛每天餵食 100 g 植生素複方 A（以粉末形式添加於精料內），為期 28 天，開始餵飼前一天及第 29 天，採集生乳樣品檢測乳成分與體細胞數，以及血液中血球與血清生化值分析。結果顯示，在試驗前後平均體細胞數（ $\times 10,000$ cells/mL）方面，餵食植生素複方 A 之試驗組（ 228.5 ± 127.2 降至 81.6 ± 44.5 ）較對照組（ 247.6 ± 150.4 升至 320.4 ± 122.2 ）下降幅度多且有顯著差異存在（ $P < 0.05$ ）。然而在平均乳脂肪、乳蛋白質、乳糖、白血球、紅血球、血小板、天門冬氨酸轉氨酶與血中尿素氮方面，試驗組與對照組無組間差異存在且皆在正常值範圍內，顯示餵食植生素複方 A 可維持乳牛正常乳成分及肝腎功能參考指數。結論，植生素複方 A 具有降低乳牛生乳體細胞數的作用。



▲牛隻餵食植生素複方 A 之情形

植生素於豬隻之應用評估

王漢昇、陳彥璋、陳益隆、吳昇陽、章嘉潔、許晉賓

植生素為存在於植物內化合物之泛稱，由於世界各國近 20 年以來逐步限縮或嚴格規範經濟動物抗生素之使用，其主要目的在於減少細菌抗藥性之產生，因此近年來積極進行植生素於經濟動物機能性之研究。本試驗旨在探討植生素（臺灣香檬粉）添加於蘭嶼豬保育期飼糧中對其生長性能、血液生化值及下痢指數之影響，試驗使用平均體重 5.1 公斤之蘭嶼豬，分為三處理組，分別為對照組（粗蛋白質 16%、代謝能 2,800 kcal/kg）及對照組額外添加 0.2% 與 0.4%（w/w）臺灣香檬粉。結果顯示，試驗前四週之平均體重、平均每日增重、平均每日採食量及飼料轉換率於各組間均無差異，4 ~ 6 週時之平均日增重於對照組顯著

高於額外添加 0.4% 組 ($P < 0.05$)，其餘性狀無顯著差異。試驗期間之平均日增重與平均每日採食量以添加 0.2% 處理組的 0.23 公斤、0.70 公斤較好，而飼料轉換率則以對照組的 2.87 較理想。在血清尿素氮、膽固醇及三酸甘油酯部分，各組於試驗結束時均無顯著差異。此外，在下痢指數方面，則以對照組及額外添加 0.2% 組表現較好。綜上所述，額外添加 0.2% 臺灣香檬粉可較對照組提升 3% 體重及 4.5% 之平均每日增重，對於下痢、血清膽固醇及三酸甘油酯則須進一步探討不同品種以及餵飼期間之變化。



▲臺灣香檬粉之外觀

應用炭醋液於保育豬之生長性能及血液生化值影響

黃憲榮

本試驗主要探討飼糧中添加炭醋液對保育豬生長性能與血液生化值之影響。試驗選用 96 頭平均體重 8 kg 之 LYD 離乳仔豬，逢機分置於 4 處理組，即飼糧中分別額外添加 0% (對照組)、0.25% 與 0.50% 炭醋液及 0.3% 商業用有機酸。每處理 4 重複，每重複 6 頭，閹公豬及女豬各半，試驗為期 8 週，飼料及飲



▲炭醋液外觀

水任食。8 週試驗結果顯示，日增重及日採食量於炭醋液 0.5% 組及有機酸 0.3% 顯著高於對照組及炭醋液 0.25% 組 ($P < 0.05$)，而飼料轉換率各組間無差異。血清中之乳酸脫氫酶於 0.50% 炭醋液組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，而與 0.25% 炭醋液組及 0.3% 商業用有機酸組無差異。綜合上述結果顯示，炭醋液能應用於動物飼料能取代有機酸，額外添加於保育豬飼糧其最適添加量為 0.5%，能取代商品有機酸 0.3%，而對豬隻生長性能有改善效果。

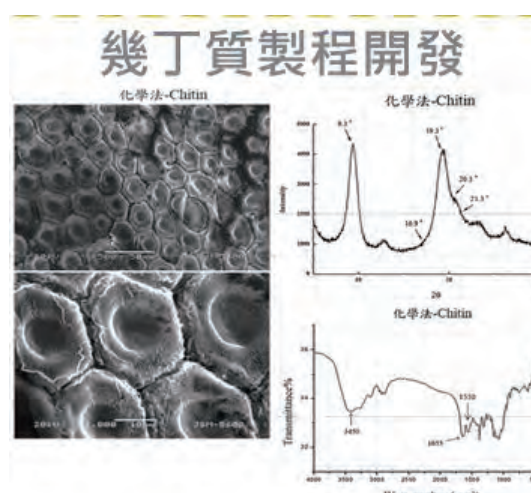
可溯源黑水虻幾丁質做為飼料添加物產品製程開發

梁世祥、王思涵、蕭振文

本計畫應用酒糟粕為黑水虻養殖的材料，有效轉換酒糟粕成為飼料原料或飼料添加物材料的製程，建立良好操作農業規範 (Good Agricultural Practices,



▲黑水虻飼養與原料前處理



▲蛹殼幾丁質製程開發

GAP)，能有效產出區域性的高品質動物性蛋白質、動物性脂肪和飼料添加物原料幾丁聚醣，做為動物保健應用的原料或寵物飼料原料，供下游產業應用。黑水虻蛹殼粉碎後，以微生物法及化學法萃取幾丁質，其結果顯示黑水虻蛹殼粉原始粗蛋白及灰分含量各為 62.1% 和 8.21%，經過微生物法和化學法萃取後，微生物法的去粗蛋白 (Deproteinization, DP%) 和去灰分 (Demineralization, DM%) 各別為 87.9% 和 97.2%，而化學法的 DP% 和 DM% 各別為 88.5% 和 96.6%；二種萃取方法在 DP% 和 DM% 有明顯的下降。幾丁聚醣為幾丁質經去乙酰化作用後之產物，一般去乙酰化程度常見為 70-90%，去乙酰化程度越高，其生理化用效果越佳，結果顯示微生物法和化學法去乙酰化程度各別為 81.5% 和 53.9%，以微生物法去乙酰化程度較高。

飼糧添加黑水虻 (*Hermetia illucens* L.) 預蛹粉對 5~9 週齡仔豬生長之影響

楊明桂、李佳馨、葉亦馨、王思涵、蕭振文、梁世祥、李宗育、廖士傑、涂柏安

近年來全球氣候變遷，造成穀物減產及漁獲量減少，使畜禽飼料價格節節上升，但畜禽的營養管理是維持畜禽健康與產能的基礎。本試驗目的為評估餵飼乾燥黑水虻預蛹粉取代魚粉對仔豬生長之影響。首先將試驗所需之黑水虻預蛹進行乾燥粉碎及營養分析再進行動物試驗。試驗動物為 5 週齡仔豬，試驗期共四週（即 5~9 週齡），且試驗期間飼料飲水皆採任飼。試驗結果顯示，乾燥黑水虻預蛹粉營養分析之結果，會因飼養基質及蟲齡不同而產生差異性；仔豬生長試驗部分，就四週之試驗期間無論仔豬在平均日增重、

平均日飼料採食量、飼料換肉率、下痢指數及存活率，乾燥黑水虻預蛹粉處理組與對照組間無顯著差異，然而在存活率，乾燥黑水虻預蛹粉處理組卻有較佳之趨勢。因此，乾燥黑水虻預蛹粉或可作為取代魚粉作為仔豬之動物性蛋白質來源選項之一，但若計入相關先期投入之乾燥及冷藏設備費用、生產黑水虻預蛹粉之水電費及人工費等，則每公斤的成本將會超過魚粉之價格，因此建議若要取代魚粉需以大規模量產攤提相關成本。

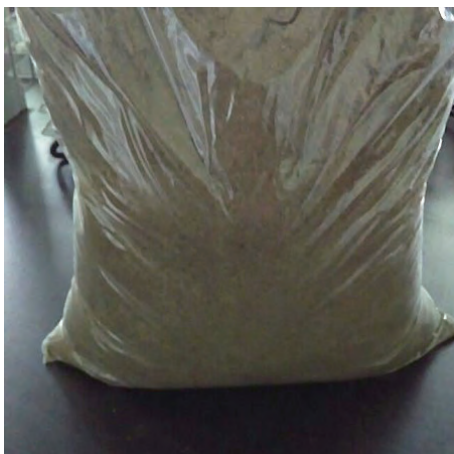


▲以乾燥黑水虻預蛹飼餵豬隻進行適口性測試

紫色狼尾草等機能性草種之特性及對經濟動物保健效果之評估（彰化場）

林旻蓉、廖士傑、林宗毅

目前肉鵝飼養過程易添加抗生素或其他添加劑，作為避免鵝隻生長不良及疾病感染之方法，然此方法易有藥殘及育成率差等問題，因此，本試驗以紫色狼尾草為飼料添加物，利用其富含花青素與具抗氧化功能之特性，評估其對鵝隻生產效率影響。試驗採用 120 隻商用肉鵝（公與母鵝各為 60 隻），逢機分配至 12 欄，每欄 10 隻，公與母鵝之隻數各半。試驗為完全逢機設計 (Completely random design, CRD)，



▲乾燥黑水虻預蛹粉與玉米粉混和攪拌



▲非開放式鵝舍內育成鵝之飼養情形

將 4 週齡鵝隻分配至 0% (對照組)、1%、3% 或 5% 紫色狼尾草飼糧組等 4 種試驗飼糧處理，每個處理 3 重複。試驗結果顯示，鵝隻於 0%、1%、3% 及 5% 紫色狼尾草飼糧處理組之 13 週齡體重依序為 5.30、5.43、5.30 及 5.15 kg，各處理組間無顯著差異。鵝隻餵飼 5% 紫色狼尾草飼糧組之血中三酸甘油酯含量較餵飼 0 及 3% 紫色狼尾草飼糧者，有較低之趨勢 (124 vs. 200 與 211 mg/dL)。

葉用枸杞應用於鵝隻保健及商品化

沈士怡、王志瑄、王勝德、林宗毅

葉用枸杞 (*Lycium chinense* Miller) 為一種食用及藥用兼具之植物，含有豐富營養成分，可作為機能性蔬菜。本年度研究旨在探討葉用枸杞不同植株部位之一般營養成分、機能性成分及微量元素含量。於苗栗及彰化地區共種植 300 株葉用枸杞，定期進行採收、烘乾及分析。葉用枸杞植株樣品分為上段 (含莖、葉) 及下段 (僅含莖) 兩部分，結果顯示，水分含量分別為 5.12 ~ 6.25% 及 3.99 ~ 4.81%、粗蛋白質含量介於 16.51 ~ 21.79% 及 9.91 ~ 13.57%、粗脂肪含量範圍 2.34 ~ 2.91% 及 0.87 ~ 1.47%、粗纖維含量為 22.04 ~ 26.37% 及 33.07 ~ 37.87%、無氮抽出物含量介於 38.49 ~ 43.52% 及 43.28 ~ 44.16% 及硒含量介於 0.61 ~ 1.27 ppm 及 0.62 ~ 0.91 ppm。除一般營養成分外，亦發現豐富的機能性成分，將葉用枸杞植株樣品分為植株頂端 (20 公分)、中段 (20 公分)、尾端葉及尾端莖幹四部分，在苗栗地區栽培之植株四部分皆可檢測出芸香苷，在頂端含量最高，可達 26.30 ± 4.58 mg/g；而在彰化地區僅在植株頂端檢測出芸香苷成分 6.50 ± 5.73 mg/g，此外，槲皮素成分僅在苗栗地區植



▲葉用枸杞栽培情形

株之頂端及中段被發現，含量分別為 0.59 ± 0.03 mg/g 及 0.88 ± 0.15 mg/g，而綠原酸成分，無論在苗栗或彰化地區種植之植株各部位皆有檢測出，在中段含量最高，可達 48.81 ± 7.68 mg/g，最後，總酚亦在苗栗及彰化栽培之植株各部位皆有測出，頂端含量最高，次為中段，再次為葉子，而莖幹成分含量最低，最高分析質分別為 57.79 mg/g、52.84 mg/g、43.30 mg/g 及 13.77 mg/g (乾重)。本研究所取得之營養成分分析數據可做為日後鵝隻飼料保健添加物開發之參考。



▲定期進行葉用枸杞田間管理工作

飼糧中添加益生菌對白肉雞生長性狀及血液性狀之影響

蔡銘洋、劉曉龍、林義福、洪哲明、葉瑞涵、林幼君

本試驗目的，以篩選出具免疫調節潛力之益生菌，並探討其對肉雞生長性狀及血液性狀之影響。試驗使用 320 隻 1 日齡白肉雞，隨機分組為 A 組 (玉米大豆粕飼糧)、B 組 (飼糧添加 *Lactobacillus plantarum* G1 (G1)、C 組 (添加 *Lactobacillus reuteri* G3 (G3)、D 組 (添加 G1 + G3) 及 E 組 (1 ~ 3 週齡飼糧添加 tylosin 50 ppm)。益生菌添加劑量為 5×10^8 CFU/kg 飼料。每處理組 4 重複，每重複 16 隻，公母各半。試驗期間飲水及飼料採任食。飼養期間每週秤重及飼料重，至 35 日齡時，每重複選取 2 隻公雞採抗凝血檢測血液性狀。結果顯示，生長性狀方面，除了 D 組採食量顯著高於 A 組 ($P < 0.05$) 以及 D 組飼料轉換率顯著高於 E 組 ($P < 0.05$)，其餘皆無顯著差異；血液性狀方面，E 組白血球數量顯著高於 B 組及 D 組 ($P < 0.05$)，另外 C 組總蛋白數量顯著高於 D 組 ($P < 0.05$)，此外 C 組纖維蛋白顯著高於 A 組和 E 組，其餘皆無顯著差異。綜上所述，飼糧添加上述菌株至 5×10^8 CFU/kg 飼料對肉雞生長性狀及血液性狀無不

良影響。



▲白肉雞小雞於巴達利籠飼養情形



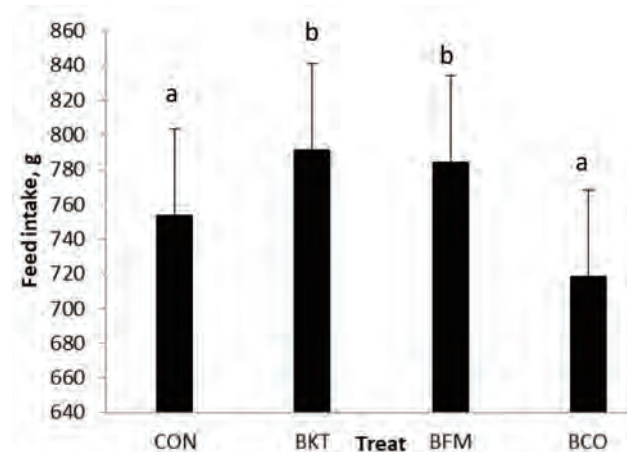
▲白肉雞於平飼高床飼養情形

益生菌發酵產物應用於乳羊之研究

鄭閔謙、潘昭治、王紓愍、游翠鳳、陳國隆

乳羊隨著育種改良，產乳性能日益高升，然而受限於本身採食量之限制，加上夏季高溫多濕食慾降低，致使一般日糧配方難以供應充足養分使其發揮產乳性能。不但直接對乳量造成負面影響，亦連帶影響羊乳非脂固形物及比重，最終影響羊乳計價及羊乳產品品質。提高精料給飼量雖可滿足羊隻營養需求，不過卻可能造成瘤胃生理問題。因此，本計畫嘗試利用不同益生菌和發酵基質製作發酵產物，探討實際飼養效果。本試驗採拉丁方格設計，將 12 頭努比亞母羊分成四個處理組，每組 3 頭，試驗期 21 天（包含 7 天適應期），試驗重複 4 次。四個處理組分別為：盤固草 (CON)、盤固草 + KT 菌 (BKT)、盤固草 + 發酵產物 (BFM) 及百慕達草 (BCO)。試驗結果顯示，飼糧添加益生菌與益生菌發酵產物者，其乾草採食量顯著高於未添加者 ($P < 0.05$)，而各處理組間之體重變化、產乳量、乳成分、血液生化值及糞便中乳酸菌與大腸桿菌數並無顯著之差異 ($P > 0.05$)。未來可進一步進行更深入的研究，探討其機制原因，以期開發能

應用於山羊產業之益生菌相關產品。



▲飼糧添加益生菌與益生菌發酵產物對泌乳羊隻乾草採食量之影響

CON：盤固草；BKT：盤固草 + KT 菌；BFM：盤固草 + 發酵產物；BCO：百慕達

建構畜禽保健用飼料添加物的小型量產平臺

李恒夫、劉芳爵、林幼君、林秉憲、李宗育、李春芳

隨著全球人口的成長，畜產品需求量持續上升，且消費者對畜產品的品質及安全要求日益提高，無抗生素飼養已成為趨勢，開發保健型飼料添加物已成為產業重要課題。保健型飼料添加物可分為益生菌類、酵素類、植生素類、真菌類、微量營養素與肽類。為提升畜禽產業競爭力，本計畫係在建置益生菌發酵系統、植生素萃取系統、相關製程及分析所需設備，以建構小型量產飼料添加物生產平臺，目前已完成各項設備初步試運測試，後續可試製益生菌類及植生素類飼料添加物，提供畜禽飼效試驗所需，並作為產業化量產前之架橋，以期加速研發成果的商品化。



▲發酵、萃取及其週邊支援設備相關設備

以酵素萃取及高效液相層析－感應耦合電漿質譜法分析雞肉中砷含量之探討

洪靖崎、戴永萍

砷的化學及生物毒性與其型態密切相關，本試驗利用不同酵素萃取，建立雞肉中不同型態砷檢驗方法。使用高效液相層析串聯感應耦合電漿質譜儀，以 PRP-X100 陰離子交換樹脂管與 100 mM NH_4CO_3 流動相，在 1.0 mL/min 的流洗流速下，可於 22 分鐘內完成溴化砷酸膽鹼 (AsC)、砷酸甜菜鹼 (AsB)、亞砷酸 (AsIII)、砷酸 (AsV)、單甲基砷 (MMA)、雙甲基砷 (DMA)、胺苯亞砷酸 (p-ASA)、對羥基苯砷酸 (4-HPAA) 及洛克沙砷 (ROX) 等 9 種不同型態砷之分離。本方法之偵測極限為 $0.90 \sim 1.89 \mu\text{g kg}^{-1}$ 。萃取結果顯示，利用 trypsin、pepsin、bromelain、papain 進行雞肉萃取，萃取之總砷回收率分別為 86.20%、72.96%、94.20% 及 90.24%。以前述酵素分別針對標準參考物質鮪魚組織 (BCR 627, Tuna Fish) 及食米組織 (SRM 1568a, Rice Flour) 進行萃取，鮪魚組織總砷回收率分別為 81.26%、78.59%、84.33% 及 81.20%；食米組織 (SRM 1568a, Rice Flour) 總砷回收率分別為 148.46%、106.49%、98.30% 及 84.34%。結果顯示以 bromelain 進行砷萃取之回收率為最佳。

濾袋式與 CNS 飼料粗纖維分析方法之比較

洪靖崎、蔡秀香

本研究之目的為比較濾袋式與傳統式中國國家標準 (CNS) 飼料粗纖維分析方法。收集飼料並將樣品分為低 ($\text{CF} < 5\%$)、中 ($5 \leq \text{CF} < 10\%$)、高 ($\text{CF} \geq 10\%$) 濃度 3 組，每組 6 件，分別進行濾袋式與 (CNS) 飼料粗纖維分析之比較。結果顯示濾袋式分析法之低、中及高濃度樣品檢測與 CNS 飼料粗纖維分析方法平均差異值分別為 0.47%、1.00% 及 0.34%；變異係數分別為 0.13%、0.11% 及 0.01%，兩者之粗纖維檢驗結果相似，且濾袋法萃取 40 分鐘與 60 分鐘之間無顯著差異。批次分析結果顯示，以濾袋式一次進行 4 個樣品及 18 個樣品分析，並與 CNS 方法進行比較，結果顯示 4 個樣品組與 CNS 飼料粗纖維分析方法平均差異值 0.77%、0.48% 及 1.49%，批次分析 4 個及 18 個樣品間無顯著差異。綜上所述，濾袋式粗纖維

檢驗方法可作為飼料粗纖維之檢驗方法，萃取時間為 40 分鐘，萃取數量一次可進行 18 個樣品。

▼濾袋式粗纖維與 CNS 分析方法比較

	濾袋式粗纖維	CNS
酸鹼使用量	約 100 mL/ 支	200 mL/ 支
酸鹼回收率	100%	0%
單次偵測樣品數量	21 支	6 支
偵測時間	40 分鐘	60 ~ 75 分鐘

四、芻料作物

狼尾草品種改良

李姿蓉、鍾萍、林正斌、顏素芬

狼尾草 (*Pennisetum* spp.) 品種改良試驗成果中，新品系 2504 已於 107 年 10 月 19 日通過「狼尾草台畜草八號」(Napiergrass Taishiu No.8, TS 8) 之命名審查。試驗調查項目 (一) 新品系淹水比較試驗分成中莖型和高莖型品系二組，中莖型品系有 1120、2015、芳苑 1 與品種 TS 3、TS 7 和 TS 8；高莖型品系有 2201、2213 與品種 TS 2 和 TS 4，結果顯示淹水處理後大部分參試品系 / 品種之葉尖株高、單株鮮重及粗蛋白質 (crude protein, CP) 均有下降趨勢，而水溶性碳水化合物 (water soluble carbohydrate, WSC) 及中洗纖維 (neutral detergent fiber, NDF) 則有增高趨勢，其中 TS 8 反有增加之趨勢，中莖型 1120、2015 和芳苑 1、高莖品系 2201 及 2213 淹水後對單株產量影響不大，屬耐淹水品系。(二) 中莖型新品系之栽培管理試驗：為第一年試驗期，肥料效應仍未在各品系中顯現，應持續進行。(三) 機能性之狼尾草新品系：陸續增加 TS 3 × TS 5 和 TS 5 × TS 3 之雜交穗數。(四)



▲新品系 2504 經審查委員一致通過命名為「狼尾草台畜草八號」



▲ TS 3 × TS 5 之雜交種子

狼尾草抑制醣類分解及糖化作用之體外試驗：狼尾草萃出物之餵食可能有助於糖尿病鼠之血糖控制，將持續觀察後續幾週的血糖變化以及在犧牲後體內抗氧化酵素活性的情形，再做進一步的結論。

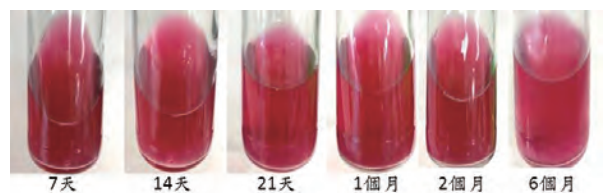
狼尾草花青素機能性產品研發

李姿蓉、林正斌、王明雄、蕭慧美

狼尾草雖是國內芻料作物之一，主要供應草食動物作為鮮草或青貯料，但狼尾草台畜草五號葉片含有花青素呈現紅黑色，更含清除自由基能力和酚類化合物等機能性物質，其栽培容易，生長過程無需以藥劑防治病蟲害，是一環保植物。隨再生週數增加，其新葉之花青素含量亦隨之增加，建議於再生 6 週起可每 2 週摘採新葉至再生 12 週，且以下午採摘之花青素等含量濃度較高。秋季生長新葉之花青素含量又高於夏季者，建議葉片用量應予以調整，可穩定全年飲品之花青素濃度。以 40℃ 烘乾葉片並機械截切成 1 cm，乾燥葉片每克含有 4.0 ~ 4.7 mg 花青素，加水 30 倍，其萃取液之花青素含量可達 480.9 mg/L，添加檸檬汁或併加果糖可維持萃取液花青素含量至少 5 個月。新產品狼尾草微糖發酵液有類似蔓越莓果汁之風味，並經安定性分析，於 4℃ 下儲存 6 個月其總酚和色澤等皆正常。



▲狼尾草花青素飲品原配方 (左) 和濃縮配方 (右) 顏色差異



▲狼尾草台畜草五號微糖發酵飲料之儲藏性實驗 (4℃) 之色澤變化

豆科牧草種原蒐集與作為芻料之評估

鍾萍、李姿蓉

為減緩國產芻料供應不足的問題，除生產與利用模式改變外，尋求發展國產替代性之豆科牧草為重要課題之一。自蒐集豆科種原中篩選出 4 種（苜蓿、多年生花生、大豆臺南 3 號及 4 號）進行芻料利用之評估，結果顯示種植 60 及 90 天後，在產量方面，大豆臺南 3 號及 4 號均高於苜蓿，種植 120 天後則以大豆臺南 4 號較佳。相較於大豆莖葉，豆莢的蛋白質含量較高，故豆莢佔全株乾重比例的多寡會影響大豆的芻料品質，結果顯示種植 90 及 120 天後，大豆臺南 3 號的豆莢佔全株乾重比例較高。在粗蛋白質 (crude protein, CP) 含量方面，種植 60 天後，大豆臺南 3 號與苜蓿相當，且顯著高於 4 號；種植 90 天後，大豆臺南 3 號及 4 號均高於苜蓿；種植 120 天後，大豆臺南 3 號顯著高於 4 號及多年生花生；另

在中洗纖維 (neutral detergent fiber, NDF) 及酸洗纖維 (acid detergent fiber, ADF) 含量方面，種植 60 天後，大豆臺南 3 號及 4 號均顯著高於苜蓿；種植 90 天後，大豆臺南 3 號均顯著低於 4 號及苜蓿；種植 120 天後，大豆臺南 3 號皆低於 4 號，然多年生花生均顯著低於大豆臺南 3 號及 4 號。評估作為芻料利用，大豆臺南 3 號及 4 號產量優於苜蓿及多年生花生，粗蛋白質含量則與苜蓿相當，其中大豆臺南 3 號的中洗纖維及酸洗纖維在種植 90 天時含量明顯低於苜蓿，顯示大豆臺南 3 號在種植 90 天的營養價值高，適口性及消化率最佳，而 4 號在種植 90 至 120 天的產量高，但適口性及消化率均顯著較 3 號差，另多年生花生種植 120 天的適口性及消化率優於大豆臺南 3 號及 4 號，但其初期的生長速度緩慢，欲建立良好的植被需花較長的時間。

尼羅草新品系選育

陳勃聿

尼羅草 (*Acroceras macrum* Stapf.) 為多年生禾本科 C3 型草種，現今全臺種植面積已達三百多公頃，酪農飼養牛羊反應佳。禽畜廢水可視為一項有用的資



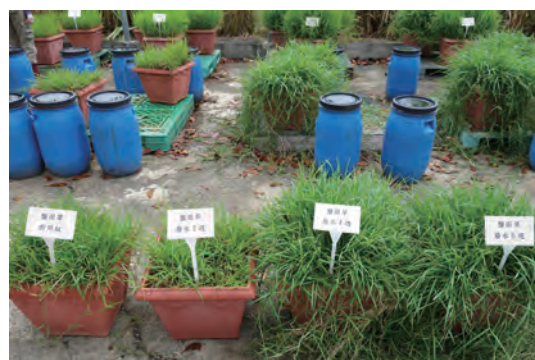
▲大豆臺南 3 號種植 90 天的生長情形



▲大豆臺南 4 號種植 120 天的生長情形



▲尼羅草經過廢水澆灌，顯示廢水澆灌周數越多生長越佳



▲盤固草經過廢水澆灌，顯示廢水澆灌周數越多生長越佳

源，就如同其他有機堆肥一樣，含有豐富的有機成分及植物可利用的養分，可提供作物生長及改善土壤理化性質。由試驗過程發現，尼羅草及盤固草經過廢水澆灌後，盤固草處理的枯葉明顯較尼羅草處理的多，顯示廢水澆灌對盤固草影響較大。尼羅草台畜草 2 號及 3 號種植於臺南市新化區（本所）、桃園市楊梅區及屏東縣南州鄉等三個地區進行尼羅草產量穩定性觀察。臺南市 2 個品種的乾物產量皆顯著低於其他地區，僅分別為 5.5 公噸 / 公頃 / 次及 4.1 公噸 / 公頃 / 次，而桃園市及屏東縣的 2 個品種之間的乾物產量並無顯著差異存在，介於 6.0 ~ 6.5 公噸 / 公頃 / 次之間。臺南地區上半年度遭逢大旱，導致尼羅草生長情形不佳。因此，雨量對於尼羅草生長、產量及品質影響甚鉅。107 年 11 月底採收尼羅草 8 個親本（尼羅草台畜草一號、二號及三號、AC11、AC14、AC33、AC36 及 AC39）的雜交 F1 種子共計 86 顆，為提高發芽率，故將此批種子冷藏一年，於明年進行發芽及觀察比較試驗。

地區利基性草種評估與生產利用

陳勃聿、梁世祥、顏素芬

國內的牧草生產量不足，導致酪農戶對進口草料的依賴甚深，而各區域皆有其氣候特性，評估各地區利基性草種及確立其栽培模式，將可善用當地資源，有助形成地產地銷的區域循環。芻料作物生產模式：

1. 北部地區：在本所新竹分所（苗栗縣）進行甜燕麥、甜高粱輪作。
2. 中部地區：在彰化縣進行模式 A. 水稻、甜高粱、甜燕麥輪作及 B. 綠肥大豆、甜高粱、甜燕麥輪作。
3. 南部地區：在臺南市進行模式 A. 甜高粱、綠肥大豆、青割玉米輪作及 B. 綠肥大豆、甜高粱、甜燕麥輪作。
4. 東部地區：在臺東縣進行模式 A. 綠肥大豆、水稻、甜燕麥輪作及 B. 綠肥大豆、甜高粱、甜燕麥輪作。

經綜合評估後，各地區作物生產的總生育日數介於 285 日至 295 日之間。芻料作物的生育日數與規劃相去不遠，然甜高粱種植日期因連日大雨導致甜高粱的種植延後，故也連帶影響裡作種植日期。而在臺南市也遭逢相同情形，因大雨造成二期作田間潮濕而無法耕種，導致 107 年裡作青割玉米種植日期也與 106 年差距 25 天。107 年的甜高粱平均鮮重產量為每公頃 54,470 公斤，高於 106 年的每公頃 48,426 公斤；平均乾物重部分以 swan 的 1.0284 公斤 / 平方公尺明顯高於 saia 的 0.377 公斤 / 平方公

尺，顯示 swan 平均乾物率 24.2% 明顯高於 saia 的 11.1%。因此，單純以芻料生產考量應以 swan 為佳。



▲甜高粱台畜一號夏作於臺南市鹽水地區遭遇大雨，因耐災性強對生長影響不大



▲不同燕麥品種評估試驗，在彰化縣福興鄉生長良好

寵物用狼尾草不同生育期品質變化之探討

陳水財、李姿蓉、張世融、鍾萍、盧啟信

狼尾草隨著割期增加，草之葉領株高、葉尖株高、莖徑與乾物含量同時增加。狼尾草台畜草一、三、六號在 50 天之後快速生長，產量均有顯著差異，在不同割期台畜草一號草葉領株高與葉尖株高在 30、40、50、60 及 70 天不同割期中為最高，其次是狼尾草六號，狼尾草三號最矮，熱帶狼尾草在 11 月寒流後不同割期幾乎停止生長，至翌年 3 月開始生長。牧草乾物率因品種、季節、下雨與收穫割期影響。牧草乾物率隨著生長時間會提高，更因缺水之後植體乾物率會增加。粗蛋白質 (CP) 含量隨成熟度增加而減少，牧草割期愈短者粗蛋白質 (CP) 含量愈高，狼尾草六號品種粗蛋白質 (CP) 在不同割期均比較其他品種高，顯示有較好營養成分。牧草營養成分，一般酸洗纖維 (ADF) 與可消化物質呈高度負相關，而中洗纖維

(NDF) 與乾物質採食量呈負相關，此兩種成分的多寡被廣泛用為牧草之品質鑑定，代表牧草品質好壞的參考。各品種調查 NDF 介於 55 ~ 70% 之間，ADF 介於 27 ~ 37% 之間。狼尾草台畜草一號在中洗纖維 (NDF)、酸洗纖維 (ADF) 均為較高，顯示其品質較差，三與六號狼尾草明顯比一號狼尾草較低，有顯著品種間差異 ($P < 0.05$)。由試驗各品種間割期隨著生長時間增長，NDF 與 ADF 越增加，六號狼尾草 NDF 在 30、40 天割期與 50、60、70 天割期有顯著差異，而 ADF 在 30 天割期與 40、50、60、70 天割期有顯著差異，表示短周期確實有改善動物之消化率與採食量。



▲狼尾草六號品種



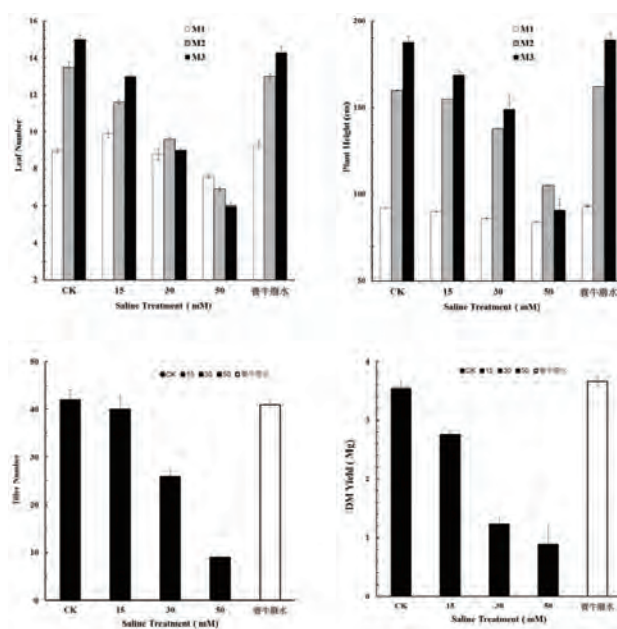
▲兔子餵飼狀況

狼尾草在逆境下栽培生產之研究

張世融

本試驗目的在調查狼尾草台畜草 3 號在高鹽分灌溉水以及養牛廢水灌溉處理下的生育變化，以探討含鹽灌溉水對牧草生產之影響，同時進行土壤理化性質變化之研究。本試驗灌溉水的鹽分濃度梯度為 15、30、50 及 100 mM 之 NaCl，其導電度分別約為 3.70、5.02、7.12 及 11.56 mS/cm；pH 值分別為 8.0、7.9、7.8 及 7.7，並以田間灌溉水作為對照組（其導電度約 0.96 mS/cm；pH 值為 8.1）。試驗結果顯示鹽分灌溉水濃度增加至 30 mM 以上，即顯著影響狼尾草台畜草 3 號的生育，無論株高、葉數、植株鮮重及分蘗數，均顯著降低，因而造成乾物產量銳減。鹽分灌溉水濃度增加 50 mM，則會使狼尾草的生育遲滯，無法收穫生產。另一方面，每週澆灌養牛廢水，對狼尾草的各生育性狀無顯著影響，其處理效果較優於 15 mM 鹽分灌溉水處理，因其還可以提供有機質與氮素，故有利於狼尾草乾物產量，使其乾物產量與對照

組相似。15 mM 低鹽分濃度灌溉水處理之狼尾草的生育情形顯示，灌溉水充足的濱海地區，因鹽分濃度較低，對狼尾草台畜草 3 號的生育影響較不顯著，仍能收穫生產狼尾草台畜草 3 號。此外，澆灌養牛廢水之效果優於對照組，對於狼尾草之生產有顯著效益。本試驗結果將應用於建立狼尾草生長模式及栽培管理方法，提供濱海地區農民與欲利用畜牧廢水沼液灌溉狼尾草的農民，栽培狼尾草之參考。



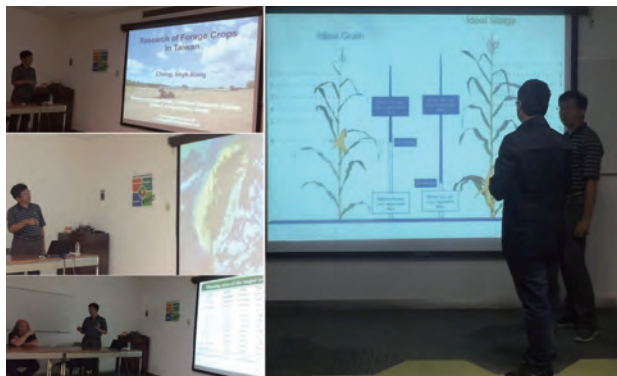
▲鹽分灌溉水與養牛廢水處理對狼尾草台畜草 3 號株高、葉數、分蘗數及乾物產量之影響

研習環境友善栽培之芻料玉米選育與生產技術

張世融

位於中美洲墨西哥的國際玉米與小麥改良中心 (International Maize and Wheat Improvement Center, CIMMYT)，其玉米研究團隊結合了玉米選育及栽培、土壤肥料、耕作制度、病蟲害防治與有機農法等各種專長的研究人員，長期致力於玉米品種改良與低投入栽培生產技術的研發及整合，發展實用的環境友善栽培之玉米育種及生產技術，可茲我國牧草研究人員學習觀摩及技術交流，並改良推廣供農民應用，以助國內環境友善牧草栽培生產技術的建立。本出國計畫為期 2 週，出國人員赴 CIMMYT 與其玉米育種研究群進行研討與交流，包括熱帶玉米育種家 Dr. Felix San Vicente、副熱帶玉米育種家 Dr. Thanda Dhliwayo、玉米分子遺傳學家 Dr. Sarah

Hearne 及 Dr. Kanwarpal Dhugga、與玉米數量遺傳學家 Dr. Xuecai Zhang 等學者。Dr. Xuecai Zhang 並引領參訪 CIMMYT 在墨西哥境內的兩個試驗分場，分別是位於熱帶氣候區的 Agua Fria 分場及位於副熱帶氣候區的 Tlaltizapan 分場，實地瞭解各種玉米育種計畫之執行運作。在 CIMMYT 期間，除相關參訪研討行程之外，CIMMYT 並特別舉辦主題為「Research of Forage Crops in Taiwan」的小型研討會，出國人員分享目前我國飼料作物及芻料用玉米試驗、牧草種原蒐集保存及栽培利用情形與試驗成果，雙方交流牧草與芻料用玉米的相關試驗經驗、心得及未來發展方向；同時也研議雙邊合作試驗之可能議題及方式，以及日後雙方研究人員持續進行交流互訪之相關事宜。



▲研習環境友善之芻料玉米生產技術及交流我國相關試驗成果

狼尾草作為生質能源利用之氮肥需要量

盧啟信、張世融

本試驗目的在建立狼尾草台畜草四號作為生質能源利用之氮肥施用量，以提供相關業者發展狼尾草台畜草四號作為生質能源利用之參考。狼尾草台畜草四號產量隨著氮肥增加而提高，年施用量超過 800 kg N/ha，無顯著性差異。植體中氮的含量隨著氮肥用量增加而提高，氮肥年施用量 480、640、800 及 960 kg N/ha 之氮表觀回收率 (apparent N recovery, ANR) 分別為 58、57、51 及 48%，氮肥利用效率 (efficiency of N, EN)，則分別為 0.45、0.38、0.32 及 0.28 ton/kg，隨著氮肥施用的增加而降低。此結果與產量顯示，狼尾草台畜草四號氮肥施用量超過 800 kg/ha 時，並不符合經濟效益。氮肥施用量對於纖維素之含量沒有顯著差異，但可提高半纖維素含量，木質素則隨著氮肥施用量增加而降低。施用氮肥處理較未施氮肥有較低的灰分含量，但不同氮肥處理中則沒有顯著差異，各

別礦物元素 K、Ca 及 Mg，在各處理中均沒有顯著差異。能源作物的栽培需符合節能減碳的原則，但基於能源效率而言，施用合理的氮肥是有其必要。本試驗結果顯示：狼尾草台畜草四號作為生質能源利用，每公頃氮素年施用量 640 ~ 800 kg，符合節能減碳的能源作物栽培。

半乾青貯調製技術研究

王紓愷、游翠鳳、劉信宏、陳嘉昇

本計畫的主要目的為發展半乾青貯調製技術，降低天候條件對乾草調製的限制，增加優質國產芻料調製彈性。本年為 4 年期計畫的第 3 年，本年度的目標為：1. 半乾青貯菌株篩選：以高、低二種含水率的燕麥及燕麥/苜蓿為材料的接種試驗顯示，不同條件下不同菌株的反應不同，但恆春分所篩選的數種乳酸菌株，包括已技轉生產的商業菌劑與新篩選的 *Lactobacillus acetotolerans* 與 *L. plantarum* 均有促進半乾青貯品質的效果，2. 小穀類青貯調製：燕麥是近年新發展的冬季國產牧草，燕麥較適的半乾青貯含水率應介於 50% ~ 68% 間，因此收穫後應適度萎凋再行青貯，如能添加菌種更佳。3. 半乾青貯膠膜包的破損改善研究：極小的孔洞就足以造成膠膜包發霉，一週內的破孔，封孔前使用乙酸或丙酸銨處理有助於降低膠膜破孔發霉的機率。

優質乾草生產調製技術改良

陳嘉昇、劉信宏、游翠鳳、王紓愷

本年度目標為開發提升風味與適口性的調製生產技術及建立禾豆混植技術。綜合 5 批試驗結果，乾燥半乾青貯的偏好採食次數約為進口百慕達草的 1.5 倍，前期乾物採食量平均為達百慕達草的 2.6 倍；有氧發酵亦可顯著提高乾草適口性，配合捆包乾燥可生產提升適口性乾草。單年生禾豆混植方面，以密植機械條播燕麥、撒播苜蓿模式之生產力中等，豆科比例可達 4 成，豆科比例變動不大，可建立豆科比例較為穩定之單年生禾豆混植草地；撒播燕麥及撒播苜蓿模式之產量接近純燕麥種植，但豆科比例低。多年生禾豆混植草地方面，利用本計畫開發之播種套組進行不整地播種，探討肥料、灌溉及播種床寬度的影響，結果顯示，影響早期苜蓿生長的主要因子為水分，影響盤固草生長的主要因子為施肥。重視灌溉以促進苜蓿

生長，及控制肥料以減少建立初期之盤固草競爭，可有效在既有盤固草地上建立苜蓿的混植草地。

青割玉米育種

陳嘉昇、李璟好、王紓愍

本計畫目標為選育適應本地環境、品質優良的青割玉米品種，協助國內青割玉米與草食動物產業的發展。本階段計畫除以產量、品質、抗性等為一般性育種目標之外，擬以墾丁一號為基準進行不同方向性的選拔，選出數個具有強化特性及區隔性品種，以充裕國內青割玉米的品種需求。本年度為計畫之第二年，目標為生產單交、三交雜交組合，及進行品系比較試驗。單交品系方面，由 105 個組合選出其中較佳者 43 個進行品系試驗，再由其中選獲 8 個品系；三交品系方面，由 10 個三交組合進行品系比較試驗，再選優進行後續試驗。所選品系符合生長勢強、適割期延長或育成三交品種的目標。

應用牧草炭及炭醋液於動物保健產品研發

王紓愍、劉信宏、李璟好、游翠凰

本計畫為四年期計畫之第一年，本年度的主要目標為：1. 生產盤固草炭（以下簡稱草炭）與盤固草炭醋液（以下簡稱草醋），供做動物試驗之資材，2. 了解生產之草炭與草醋之品質與其變動性，以及 3. 草炭除臭性能研究。結果如下：1. 本年度進行 8 批草炭與草醋生產，共生產草炭 350 kg 及草醋 430 kg，提供高雄種畜繁殖場進行保育豬飼養試驗與白肉雞墊料試驗。2. 本年度生產之草炭平均總碳量為 75.5%、總氮量為 2.8%、pH 值為 8.6、電導度為 5.3 ms/cm、灰分為 16.9%、碘值為 431.3 mg/g、亞甲藍值為 14.0 mg/g，其中總氮、電導度與亞甲藍的變異係數偏高。本年度生產之草醋的平均酸度為 2.70%、pH 值 4.31、總酚含量 4,959.5 ppm 及總類黃酮含量 1615.7 ppm；貯放 18 ~ 30 個月之草醋平均酸度為 1.73%、pH 值 4.79、總酚含量 2,836.7 ppm、總類黃酮含量 430.8 ppm。3. 以 4 種氣體檢測元件為主體設計氣味檢測平臺，測試結果顯示其中兩種對氨氣反應明顯可做為主要評估訊息。目前該平臺僅進行初步的濃度標準檢量線建立，尚未驗證，但可以利用平臺做為不同條件的快速篩選方式，之後再進一步進行後續評估。

芻料用高粱品系選育研究

張敏郎、王紓愍、陳嘉昇

芻料高粱係較栽培玉米更為耐旱且其營養價值與青割玉米相近的一種芻料作物。本計畫目標為選育芻料用高粱新品系，提供不同作物種類及品種多樣化選擇與栽培利用。本計畫以選育的 4 個芻料高粱新品系與推廣品系甜高粱及蘇丹草為試驗材料，進行新品系栽培比較與產量評估，以選育優良芻料用新品系。試驗結果顯示，於春作（三月下旬播種）栽培初期生育（40 天），高莖型品系生長快速，株高較高，顯現不同生育型高粱間的生長特性差異。生育中期（60 天），除選育分蘗型品系無明顯孕穗情形，其餘所有參試品系均已抽穗開花。參試的 6 個品系，均對日長反應鈍感，屬早熟品系。植株鮮重以選育高莖型 FSH01 品系最重，蘇丹草台畜草 1 號最輕。植株莖徑以分蘗型品系最粗（3.4 ~ 3.5 cm）。分支數則以分蘗型（2.1 ~ 2.6）、對照品系甜高粱與蘇丹草有較多分蘗。適期刈割收穫之牧草產量預估以高莖型品系有最高產量（65.3 ~ 67.2 ton/ha），分蘗型品系 56.8 ~ 58.3 ton/ha 鮮草產量次之。夏作刈割後高粱宿根再生以高莖型與分蘗型等品系有較佳收量（34.1 ~ 40.2 ton/ha）。累計總產量以選育的 2 個高莖型品系有最佳產量且其宿根亦有最佳產量。綜合試驗結果顯示，高莖型品系雖有最高產量但易受生育環境影響，而分蘗型高粱品系較不受天候影響且有穩定的牧草收量。

國產燕麥乾燥系統與泌乳牛飼養之研究

施意敏

本研究主要建立臺灣冬季芻用燕麥的利用方式與泌乳牛飼養模式。燕麥於 10 月 30 日種植隔年 3 月 5 日收穫，Swan oat 的鮮草產量約 60.5 ton/ha，Mount one 鮮草產量為 49.5 ton/ha。燕麥草收穫後經一天萎凋，實際以機械大量乾燥生產約 1,000 公斤乾草作為泌乳牛試驗之材料，其品質優於日曬燕麥乾草。以國產燕麥乾草取代進口燕麥乾草應用於泌乳牛群飼糧之試驗結果顯示，進口燕麥對照組與國產燕麥試驗組之平均乾物質採食量分別為 19.3 kg 及 18.3 kg；體重分別為 558.5 kg 及 565.1 kg；產乳量分別為 20.9 kg 及 23.7 kg；乳蛋白質分別為 3.43 % 及 3.52 %；乳脂肪分別為 3.96 % 及 3.55 %；乳糖分別為 4.93 %

及 4.98 %；無脂固形物分別為 9.06 % 及 9.34 %；總固形物分別為 13 % 及 12.2 %；體細胞數分別為 10×10^4 cells/ mL 及 18.1×10^4 cells/ mL；尿素氮分別為 13.1 mg/dL 及 13.5 mg/dL；檸檬酸分別為 175 mg/dL 及 171 mg/dL。以機械乾燥的國產燕麥乾草取代進口燕麥乾草，應用於泌乳牛飼糧之試驗結果顯示，對泌乳牛之乾物質採食量、體重、產乳量及乳品質等無顯著差異。表示國產燕麥草的品質可與進口燕麥草相提並論，期本研究結果對提升臺灣冬季休耕農田的利用率有所助益。



▲國產冬季燕麥田間生長



▲燕麥機械乾燥

北部地區甜高粱輪作的栽培模式

梁世祥、王思涵、蕭振文

本研究之目的在探討適合北部地區芻料作物的生產栽培模式，藉由輪作甜高粱和甜燕麥牧草，調查牧草生物產量，推估輪作栽培模式的產量效益，評估栽培模式的可行性。試驗調查時間自 2017 至 2018 年，

試驗地點位在苗栗縣西湖鄉的試驗區，於 2017 年 12 月進行芻料用甜燕麥天鵝和 1 號山 2 品種播種栽培，在生長期間，調查甜燕麥株高和單位面積鮮草產量，在甜燕麥收穫後，接著種植甜高粱台畜 1 號，生長期間調查甜高粱株高和單位面積鮮草產量，推估冬季裡作栽培甜燕麥及春作栽培甜高粱輪作的產量效益。調查結果顯示，冬季裡作甜燕麥天鵝和 1 號山，鮮草產量分別為每平方公尺 2.93 kg 和 2.45 kg，推估每公頃鮮草產量為 29.3 ton 和 24.5 ton，甜高粱台畜 1 號鮮草產量推估每公頃 90 ton，輪作栽培每公頃鮮草年產量達 119.3 ~ 114.5 ton。本研究顯示北部地區甜高粱與甜燕麥輪作模式，能提高國產牧草產量與自給率，為可行的栽培模式選項。



▲甜燕麥 2 品種栽培情形



▲甜高粱台畜 1 號品種栽培情形

五、畜牧經營與廢棄物處理

豬場智慧化防疫行動管理系統開發

王斌永

豬場自衛防疫為豬場經營者十分重視的課題，亦為豬場是否能穩定生產及獲利的關鍵因素之一。我國目前為口蹄疫施打疫苗非疫區，並已自今(107)年7月拔針，本研究係為強化各豬場之自主防疫能力，並配合行政院農業委員會刻正建置之「豬場e把抓」系統，以跨平臺方式建置豬場智慧化防疫行動管理系統，第一年度以提醒功能為優先建置項目，期能配合「豬場e把抓」系統之推行，達到防疫無漏洞之目標。本項提醒功能主要區分為3部分：(1) 後臺設定防疫計畫功能；(2) 防疫提醒功能；(3) 後臺設定疫苗資訊。系統功能之目的在於：(1) 提供防疫計畫提醒功能，強化豬場防疫計畫的實施；(2) 提供 Web 後臺系統，供系統用戶進行防疫計畫設定；(3) 提供行動裝置應用軟體（包括 Android 及 iOS 版本），供系統用戶快速進行疫苗使用紀錄回報作業。系統用戶種類則區分為：系統管理者、豬場管理者、區域管理員及飼養作業員，可依不同權限賦予不同工作內容。因應近年來行動設備普及化，針對養豬場業者於種公母豬生育繁殖管理、豬隻飼養紀錄管理、防疫及異常事件提醒等實務需求，農委會開發「豬場e把抓」系統提供養豬農友利用行動設備，獲取生產管理作業資訊化之管道，藉由應用該資訊服務，達提昇豬隻生產作業管理與營運效能之目的，進而帶動農業產業資訊化發展。



▲豬場 e 把抓－防疫計畫－週期性防疫計畫

導入智慧農業 4.0 機器人到乳牛場之 天眼應用研究

曹全偉、吳明哲、朱巧倩、賴永裕

推料餵牛機器人係本所於 106 年引進之智慧型推

草餵牛省電智慧化設備，可使用行動裝置透過藍芽連線遙控行走的功能。導入示範場域後有效取代每日 3 到 4 小時的人力需求，並可增加牛隻的進食次數及進食量，使乳量更為穩定並增加 3 到 8%。為了使推料作業可以呈現現場的餵養牛隻狀況，本所創新設計整合現行 WebCam（網路攝影機）監控設備作為天眼，以畜牧場現有已佈建的 Wi-Fi 無線網路為基礎。透過網際網路提供牧場主人即使出門在外，亦可透過手機 APP 隨時監視牛隻餵養情形，除了可以遠端查看牛隻進食狀況外，亦能確認牛隻背部拱起情形以辨識牛隻的腳部健康。



▲推料機器人整合天眼攝影機於 107 年臺中世界花卉博覽會「神農技奇」檔期展出，促進民眾認識我國智慧農業應用現況



▲戶外型天眼攝影機，可透過手機 APP 及電腦設備 IE 瀏覽器取得攝影機現場畫面，即時監控

應用友善欄舍環境改善羊隻腳蹄性狀

柯煥羣、周宜靜、康定傑

臺灣山羊產業多為集約飼養方式，因此於活動空間受限的圈養環境中，羊隻腳蹄磨損速度小於生長速度，飼主若無適時修剪腳蹄，易造成蹄部過度生長導致變形、跛腳與蹄病等，甚至影響到產乳與配種能力，嚴重者則須淘汰。為維護羊隻蹄部健康，多數業者每 3 至 6 個月進行人工修蹄，過程耗費人力且易造成羊隻緊迫，故本計畫在羊舍中設置令羊隻可於欄舍內增設磨蹄的裝置，目的在探討其對羊隻蹄部性狀之影響。試驗使用 58 頭山羊，試驗前羊隻均進行人工削蹄，而後隨機分為 3 個處理組：地面走道銼刀組（地銼）、地面走道水泥組（地泥）、欄舍斜坡水泥組（斜泥），並分別於試驗開始與結束時測定不同形式的削蹄裝置對羊隻蹄部性狀之影響。試驗期 2 個月（8 週），期間觀察羊隻削蹄裝置使用情形，並記錄蹄部性狀及生長性狀。結果顯示，地銼組對於四肢蹄長之磨耗效果較顯著，斜泥組則較有效減緩四肢蹄高之增長，顯示設置不同的削蹄裝置可延緩山羊腳蹄生長，有助於維持腳蹄正常型態，減少羊隻因蹄部疾病損耗進而減少產業損失；並可延長人工修蹄之間隔時間，提升集約飼養羊隻之動物福祉，有助於降低山羊管理人工成本。



▲於畜舍中架設之欄舍斜坡水泥組削蹄裝置



▲每月進行 1 次腳蹄性狀之量測

建構優質鹿隻生產供應體系

康獻仁、林信宏、梁筱梅、林正鏞、許晉賓

鑑於臺紐簽訂之經濟合作協議 (ANZTEC) 已生效實施，進口鹿茸產品逐漸增加，且將於 114 年全面

零關稅開放鹿茸進口。如何讓養鹿產業提升生產營運體質及提供消費者優質國產鹿茸產品資訊以區隔產品，衍成為當務之急。本計畫藉由追溯系統提高養鹿產業資訊化，提升經營效益，並推動國產鹿茸標章，強化國產鹿茸品牌形象，區隔國內外市場，期能藉由產業團體導入產地證明系統提高產業團體之凝聚力與產業自主效能。本年度完成協助鹿農建置鹿管理系統基礎資料達 6,708 筆，並新增導入 5 家鹿農戶進行國產鹿茸標章運行作業，拓展供應優質安全鹿茸產品戶數之擴及率，且優良鹿場申請導入國產標章系統共達 62 場，申請臺灣國產鹿茸標章之兩數達 100,912 兩，換算鹿茸產值達 8,073 萬元，顯示在各界歷年的努力，鹿農逐步開始接受並應用資訊化的國產鹿茸標章生產供應體系，未來將持續結合產官學界資源，促進養鹿產業創新升級，共同協助產業面臨零關稅進口時期，推動產業發展。



▲辦理國產鹿茸標章申請使說明會

墊料中添加牧草炭對白肉雞生長性能、皮膚健康及畜舍內氨氣濃度之影響

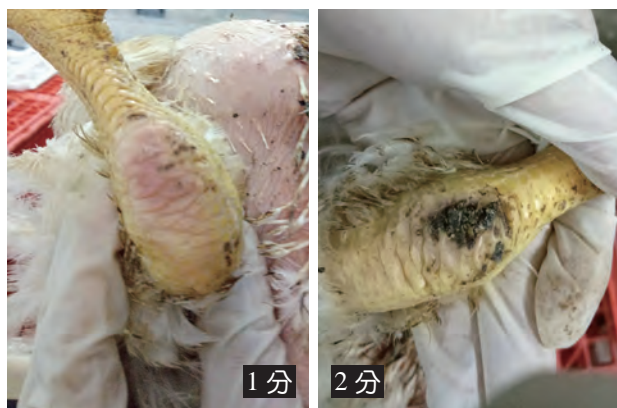
劉雅醇、梁筱梅、康獻仁、黃憲榮、林信宏、王紓愍、林正鏞、許晉賓

本試驗旨在探討墊料中添加牧草炭對肉雞生長及腳與胸部皮膚健康之影響。採用 1 日齡 Ross 品系白肉雞 1,216 隻，逢機分配至 4 種不同稻殼及牧草炭比例之墊料處理組，分別為 100% 全稻殼 (A 組)、70% 稻殼 + 30% 牧草炭 (B 組)、55% 稻殼 + 45% 牧草炭 (C 組) 及 40% 稻殼 + 60% 牧草炭 (D 組)。每處理 4 欄，每欄 76 隻，飲水及飼料皆採任飼，飼養至 35 日齡時結束生長試驗。結果顯示，各組平均日增重、攝食量及飼料效率無顯著差異。於 35 日齡時各組間均無發現胸部灼傷 (breast burn, BB) 之情形。在踝關節灼傷 (hock burn, HB) 百分比，C 組 (8%) 顯著低於其

他各組 (A、B 及 D 組依序為 61%、46% 及 26%) ($P < 0.05$)。足墊皮膚炎 (foot pad dermatitis, FPD) 方面，則以 C 及 D 組 (皆為 20%) 皆顯著低於 A 組 (58%) 及 B 組 (49%) ($P < 0.05$)。畜舍內氨氣濃度，於 26 日齡時 D 組飼槽側氨氣濃度顯著高於 A 及 C 組，於 33 日齡時 A 組飼槽側及水槽側之氨氣濃度則顯著高於 C 組。綜上所述，適量的牧草炭添加可有效降低足墊皮膚炎與踝關節灼傷比例，亦可降低畜舍內氨氣濃度，且以 55% 稻殼 + 45% 牧草炭之比例有較佳的試驗結果。



▲足墊皮膚炎評分



▲踝關節灼傷評分

以曝氣洗滌桶進行沼氣脫硫之長期操作效率評估

歐修汶、蕭宗法、楊德威、張俊達、林義福

本研究改進原簡易曝氣洗滌設備，將曝氣池中含活性污泥之廢水作為水洗液（簡稱水洗液），將其通入一深槽曝氣水洗桶，探討於現場連續多日進行操作時，此設備之可行性與穩定性。剛開始槽內液面深度為 90 cm，試驗期間連續抽取水洗液入槽並溢流排出，試驗設定沼氣曝氣量為 150 與 200 LPM (L/

min)，接下來調整水洗槽液面深度 100 ~ 120 cm 並配合上述曝氣量進行試驗，每次操作直至儲氣袋內沼氣耗用方停止試驗。結果顯示，此設備歷經 113 天 (次) 之試驗，每次試驗將儲氣袋內沼氣全部曝氣水洗純化；設備於啟動 40 ~ 50 分鐘後硫化氫去除率與出流水 pH 值趨於穩定，啟動後 30 分鐘可開始收集純化沼氣。全期試驗平均沼氣中硫化氫濃度為 $2,047 \pm 285$ ppm，硫化氫去除率約 65%，經曝氣水洗後之平均沼氣硫化氫濃度為 713 ± 125 ppm；進流與出流水洗液平均 pH 值分別為 7.73 ± 0.18 與 6.89 ± 0.22 ，均合於放流水標準；平均循環水流量為 54.39 ± 1.67 LPM。進流與出流水洗液之水質分析值差異很小，故以曝氣池廢水為水洗液是可行的。藉由調整沼氣曝氣量、液面深度、增加循環水洗液量或加大曝氣槽體積來維持或延緩 pH 值下降幅度，可彈性調整沼氣 H_2S 去除率；若要求更穩定且更高之去除率，可考慮於槽內添加鹼液維持水洗液 pH 大於 8。最後將出流水導入原曝氣池中，藉由原池內微生物與曝氣操作繼續氧化水中之硫化氫成較低污染之產物。以沼氣曝氣量 200 LPM 計，操作中僅用到 2 臺 1 HP 幫浦，假設每度電 3 元，經計算每純化 1 噸沼氣約花 0.4 元，假設每日純化沼氣 80 噸，則每日操作費用約 32 元。



▲曝氣洗滌桶

以傅立葉轉換紅外光光譜儀測定生乳中酮體濃度及其用於泌乳牛潛在性酮症篩檢之價值

葉亦馨、陳怡璇、陳一明、楊明桂、李佳馨、王思涵、李國華、蕭振文、岳佩瑩、方清泉、王佩華、涂柏安

本研究旨在利用傅立葉轉換紅外光光譜儀 (Fourier transform infrared, FTIR) 測定生乳中丙酮、 β -羟基丁酸 (β -hydroxybutyrate, BHBA) 及乳脂肪 / 乳

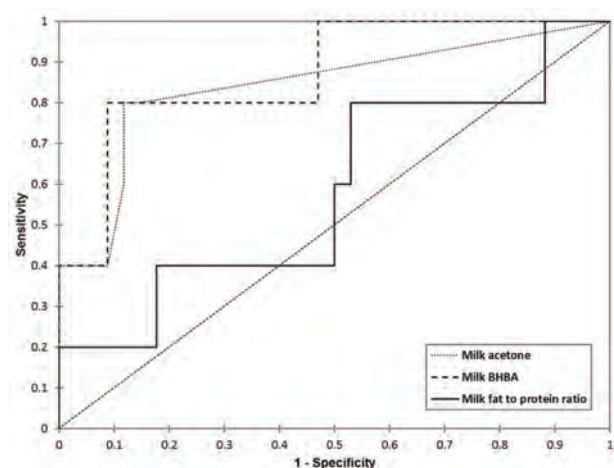
蛋白質比值，以進行泌乳前期牛隻潛在性酮症篩檢並與高酮血症診斷方法進行比較。另進行乳中丙酮、BHBA 及乳脂肪 / 乳蛋白質比值數據之特異性與敏感性計算，以接收者操作特徵曲線 (Receiver operating characteristic, ROC) 分析。試驗結果顯示，在所試驗的 118 頭荷蘭乳牛分娩後 1 至 9 週內，利用上述指標進行檢測評估後，發現其產生高血酮症的比率為 12.5%。乳中丙酮、BHBA 及乳脂肪 / 蛋白質比值之曲線下方面積 (area under the curve, AUC) 分別為 84.11、87.05 及 58.23%，乳中丙酮及 BHBA 最佳截斷值分別為 40 $\mu\text{mol/L}$ 及 84 $\mu\text{mol/L}$ ；以傅立葉轉換紅外光譜儀測定生乳中丙酮與 BHBA 的敏感度可達 80%，高於乳脂肪 / 蛋白質比值的 60%；上述 3 種檢測指標的特異性分別為 91、88 及 47%；陽性預測值分別為 57、50、14%；陰性預測值則分別為 97、96、89%，亦即以生乳中 BHBA 作為乳牛分娩後泌乳前期 (1~9 週) 之潛在性酮症為現行最佳之非侵入性檢測指標，且測定生乳中丙酮或是 BHBA 皆比測

▼以生乳中酮體、 β -羥基丁酸及乳脂肪 / 乳蛋白質比值作為 118 頭泌乳前期牛隻潛在性酮症指標之接收者操作特徵分析

ROC curve	AUC ² , %	SE	95% CI	P-value
BHBA	87.05	10.77	65.94-100.00	0.001
Acetone	84.11	11.55	61.59-100.00	0.003
Fat to protein ratio	58.23	17.82	23.29-93.17	0.644

¹ ROC curves are presented in Figure 1.

² Area under the curve.



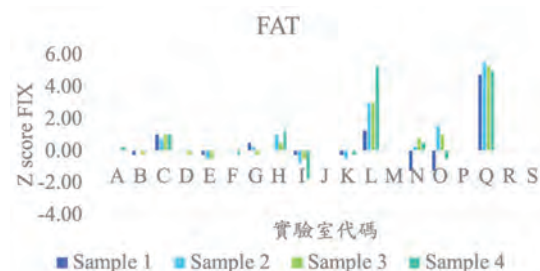
▲生乳中酮體、 β -羥基丁酸及乳脂肪 / 乳蛋白質比值作為 118 頭泌乳前期牛隻潛在性酮症指標及連續性閾值繪製之接收者操作特徵曲線

定乳脂肪 / 乳蛋白質比值更為適合做為篩檢指標。但本試驗結果亦顯示，無論是上述何種指標，目前以 FTIR 進行泌乳前期牛隻潛在性酮症之檢測，仍有中等比例的偽陽性檢測結果，因此建議未來在進行牛隻泌乳初期判定潛在性酮症，尚不宜以 FTIR 單一指標為之，而應以 FTIR 輔以參考再搭配其他酮症相關之其他特徵進行綜合篩檢判定。

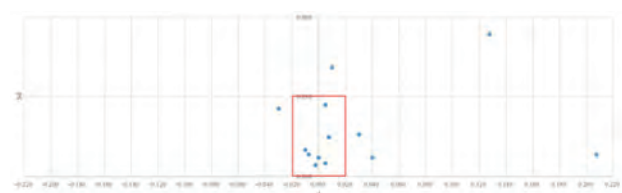
國內乳品質實驗室乳成分分析能力驗證之研究

涂柏安、鄭志明、蕭振文、王思涵

能力驗證對於評估一個實驗室機構的能力具有重要意義和輔助作用，其作為實驗室內部質量控制的補充，提供了對其檢測或測量能力的外部評價手段，是實驗室將同一項目中的表現與其他實驗室進行比較的有效工具。鑒於能力驗證的重要意義，實驗室認可國際和區域性合作組織均已把能力驗證要求作為簽署國際相互承認協議 (mutual recognition arrangement, MRA) 的基本條件。本次國內各乳品廠乳品質分析實驗室比對檢測結果首次依據國際畜政聯盟 (International Committee for Animal Recording, ICAR) 舉辦乳質檢驗基準實驗室間乳質檢驗能力試驗之數據統計模式，依照 ISO 13528 能力試驗相關規範計算各樣品參考標準值，並以 ISO 9622 評估各實驗室檢測各樣本及其重複之間的重複性、再現性及整體精確性，並依各檢測項目精確性實施實驗室排名。透過正確的分析指定值、能力評定標準差、能力統計



▲實驗室各樣本測試值與參考標準值差異之 Z score FIX



▲各實驗室精確度評估

量、圖示法等能力驗證結果統計關鍵，正確地選擇和使用能力驗證結果統計方法實施能力驗證。

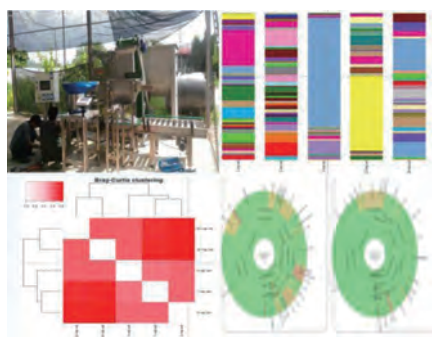
黑水虻量產技術及處理不同畜產廢棄物效率提升

梁世祥、王思涵、蕭振文

全球人口逐年增加，生活水平逐漸提升，對於動物性蛋白質的需求量大增，然而畜牧業及水產等蛋白質來源的生產成本提高，必需有替代方案以滿足人類對蛋白質的需求，其中蟲蛋白即為良好選項之一。蟲蛋白可提供人類食物及飼料來源所需，發展蟲蛋白產業處理畜牧廢棄物雖具極高之經濟價值，但在整個產業發展過程仍有諸多問題必需評估解決。本研究之目的乃進行「黑水虻量產技術及處理不同畜產廢棄物效率提升」之評估，透過周延的「應用黑水虻循環再利用示範場域建置」、「黑水虻量產養殖效率提升」及「黑水虻循環再利用場域操作衛生安全性評估」之計畫，期能建立黑水虻量產模式及提升黑水虻處理不同廢棄物之效率。



▲黑水虻示範場域建置



▲機械化與衛生安全分析

臺灣荷蘭乳牛身體狀況分數應用於分群管理之研究

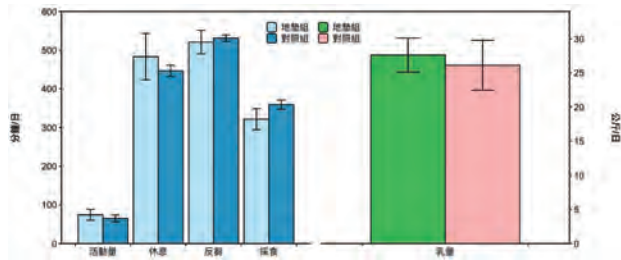
郝淑蕙

本計畫於秋季(107年9至10月)之40日期間，於泌乳牛群中挑選身體狀況分數(Body Condition Score, BCS)不足2.5分牛隻列入BCS群(實驗組)，試驗採用完全逢機設計，另將同場同期泌乳牛依年齡、胎次與泌乳天數逢機配對為BCS對照群(對照組)，試驗期間觀察各組泌乳牛休息、採食行為與BCS分數，並且收集試驗前後共80日間之電腦自動秤重、計步與乳量等資料，結果顯示，BCS分群後平均7天與21天期間，BCS群每頭體重平均增加0.23% (無腸道健康管理)與0.78% (腸道健康管理)，BCS分群腸道健康管理後平均體重差異出現逆勢上揚趨勢，分群前實驗組(對照組)BCS低於2.25分與2.5分各有2(0)頭與5(2)頭，試驗後實驗組有2頭BCS分數持續上升超出2.5分，對照組無明顯差異，再者，107年度BCS分群試驗期間，泌乳牛舍空間配置呈現4區資源條件相當的4群(全場泌乳牛皆為分群配置)，統計自107年9月12日至107年10月22日期間平均體重差異，同場同期有非BCS群22頭與BCS群8頭泌乳牛全程完成試驗，非BCS群泌乳牛平均體重(580 kg)增加0.9% (5.4 kg)，實驗組BCS群平均體重(611 kg)增加2.45% (15 kg)，比較上述平均體重增加率，BCS群超過非BCS群2倍之多(已達顯著差異)，顯示本試驗之BCS分群管理研究成果具潛在應用之可行性。

應用友善環境改善乳牛蹄病

陳一明、陳怡璇、涂柏安、李國華

本試驗目的為應用地墊於牛舍牛床，探討其對乳牛的活動量、泌乳性能與腳蹄健康等之影響。將泌乳牛群逢機區分成鋪設地墊牛床組(地墊組)及無鋪設地墊之牛床組(對照組)，進行同場同期之蹄腳健康比較試驗。試驗期以2個月為一週期，進行乳牛活動量、休息量、反芻量與採食量等健康指標，並記錄產乳量。地墊組之活動量、休息量、反芻量與採食量與泌乳量分別為74 mins/day、483 mins/day、521 mins/day、322 mins/day與27 kg，對照組結果分別為65 mins/day、447 mins/day、531 mins/day、359 mins/day與26kg，各項指標在統計上無顯著差異。但從資料可以發現地墊組的休息時間較長，且地墊組的乳量高於對照組3.8%，因此鋪設軟質地墊讓牛隻有更舒適的躺臥環境，減少牛隻起臥時腳蹄壓力，進而提升動物福祉。



▲試驗牛隻活動量、休息量、反芻量、採食量與乳量資料

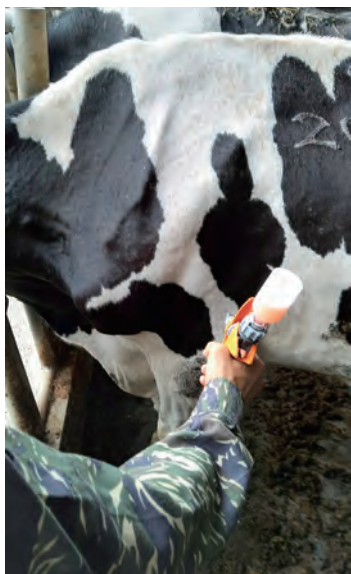


▲試驗牛隻躺臥在牛床之情形

應用血清檢測牛群流行熱抗體力價之研究

陳一明、陳怡璇、涂柏安、李國華

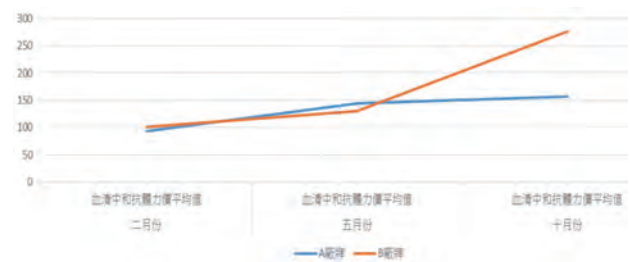
罹患牛流行熱之牛隻，出現泌乳量遽減、高熱、四肢腫脹及呼吸困難等症狀，若不立即處理將造成牛隻的死亡與重大損失。牛流行熱疫情呈現周期性爆發現象，間隔似乎有縮短的趨勢，並多集中於夏秋兩季，甚至到十月份仍有病例發生。防治之道除加強杜絕病媒蚊外，更需藉助疫苗免疫牛隻以產生抗體對抗病毒，根據研究，血清中和抗體力價需大於或等於 32 倍才能有較好的保護效力，以降低發生感染的風險。本計畫擬了解不同疫苗施打次數與不同之廠



▲執行牛隻流行熱疫苗注射

施打次數與不同之廠

牌疫苗對於牛隻流行熱抗體保護效力，建立臺灣濕熱環境下乳牛之牛流行熱施打模式，使牛群隨時能保持高抗體力價，降低牛流行熱爆發後之死亡率，提升乳牛產業競爭力。結果顯示，一年兩次血清中和抗體力價如下，A 廠牌二月份為 151.43、八月份為 121.33，B 廠牌為二月份 168、八月份 205.71 一年三次血清中和抗體力價如下，A 廠牌為二月 100.56、六月 130.18、十二月 275.43，B 廠牌為二月 94.00、六月 144.67、十二月 157.33。從資料研判，一年施打三劑流行熱疫苗，牛隻抗體力價可以維持較久保護力價並優於一年施打兩劑模式，可做為後續流行熱防治之參考。



▲試驗牛隻施打三劑流行熱疫苗之抗體力價消長情形

牧草區灑灌畜牧廢水之評估

黃雅玲、盧啟信、蕭庭訓

本研究探討牛糞尿厭氣水灑灌於青割玉米、狼尾草及盤固草地，對土壤性狀、牧草產量、品質及地下水質之影響。牛糞尿厭氣水灑灌於青割玉米試驗區，試驗結果顯示，在植體產量以化肥組顯著高於廢水組 (W1.5、W2)，廢水組間則無顯著差異。在土壤方面，化肥組之 pH 值於灑灌後顯著低於廢水組；灑灌後 W2 組之總有機碳顯著高於灑灌前。牛糞尿厭氣水灑灌於狼尾草試驗區，試驗結果顯示，在產量及株高



▲牛糞尿厭氣水灑灌於青割玉米試驗區

方面，廢水組與化肥組間皆無顯著差異；各組土壤中之交換性鎂及銅含量皆於灑灌後顯著增加。因此，灑灌 1.5 及 2 倍之廢水於青割玉米與狼尾草試驗區後，其植體株高皆與施用化學肥料之處理組相當，兩種濃度之廢水皆可維持牧草之生長。長期監測牛糞尿厭氣水灑灌於盤固草區，結果顯示，在土壤方面，於灑灌後各項監測值尚無顯著之變化，監測結果皆於土壤污染監測標準內（銅：120 mg/Kg、鋅：260 mg/Kg）。在地下水方面，灑灌後對地下水之各項污染監測值亦皆無顯著變化，銅、鋅及氨氮皆低於第二類地下水污染監測標準（銅：5.0 mg/L、鋅：25 mg/L、氨氮：0.25 mg/L）。因次，牛糞尿厭氣水可部分取代化學肥料，不僅可增加畜牧廢棄物之利用性，亦可減少化學肥料之使用成本。



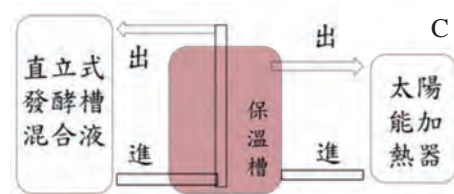
▲以槽車載運牛糞尿厭氣水灑灌於盤固草地

畜牧場沼氣產量評估與提升技術

蕭庭訓、蕭宗法、蘇天明、李欣蓉、程梅萍

畜牧廢水於厭氣發酵階段所產生的沼氣中，約含 55 ~ 70% 的甲烷，與二氧化碳同為溫室氣體，然其溫室氣體效益卻是二氧化碳的 25 ~ 28 倍，若能將之能源化利用，除可綠能產電減少能源消耗之外，對於減碳與紓緩溫室效應均有相當高之效益。本試驗評估能源廠設置之 CSTR 處理大型豬場高固形物含量廢水之效能與沼氣產量，結果顯示進流 COD、TS 濃度平均分別為 26,690、23,170 mg/L，有機負荷率則分別為 1.40、1.21 kg/m³/d，經 HRT 19 d 對 COD、TS 去除效率分別為 60.8%、54.5%。以能源廠提供之發電機發電操作時間、售電量及 0.65 m³/kWh 發電效率等資料推估沼氣產量約 532 m³/d，比沼氣產量 (specific methane yield) 382 ml/g TS，沼氣中甲烷含量為 64.8%。產生之沼渣 (fermented residue) 及沼

液 (fermented liquid) 含豐富營養源，可供作物利用。沼液經污泥曬乾床曬乾後之 Cu、Zn 濃度較高宜委託處理。畜試所設置直立式厭氧發酵槽 (100 m³) 之進流基質為固液分離後之牛糞尿廢水添加蛋雞糞 (TS 3.2%)，水力停留時間 20 天，槽體包覆保溫材料及增設太陽能加熱裝置後，槽內混合液平均溫度及沼氣產量較未安裝保溫加熱裝置前提高 8.9℃ 及 19.8 m³/d，可提供養豬場設置沼氣發電參考。



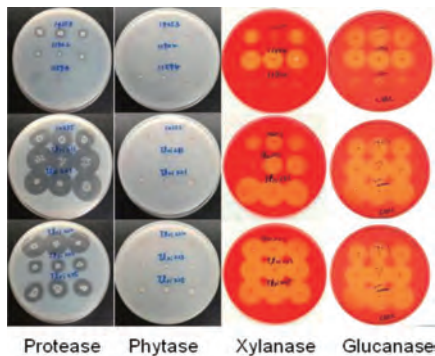
▲畜試所建置之直立式發酵槽及預熱裝置

- A. 直立式發酵槽包覆保溫材質前
- B. 直立式發酵槽包覆保溫材質後
- C. 加熱流程示意圖
- D. 太陽能加裝裝置

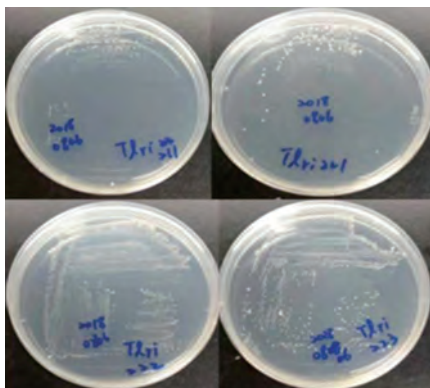
畜產環境潛力益生菌之分離

廖仁寶、江家豐、黃雅玲、蘇天明、程梅萍、蕭庭訓

本研究目的為自畜牧廢水處理設施中之活性污泥樣品篩選潛力益生菌，期能應用於飼料添加物。以傳統菌株分離篩選方式，將活性污泥樣品稀釋後塗抹於含 2.5% 脫脂奶粉的胰蛋白大豆培養基上，於 55℃ 下過夜培養。結果顯示在培養基上可發現一些菌落周圍產生透明圈，此為能產生胞外蛋白酶之菌株，進一步將此等菌株純化。本研究總共篩得 5 株分離株，分析其 16S rRNA 基因序列與序列資料庫比對後得知，其中 3 株為地衣桿菌 (*Bacillus licheniformis*)，其餘 2 株為枯草桿菌 (*Bacillus subtilis*)。5 株分離株與購自生物資源保存及研究中心 (BCRC) 之 4 株典型菌株或專利菌株，進行蛋白酶、脂解酶、澱粉酶、聚木糖酶、聚葡萄糖酶及植酸酶活性比較，發現大部分分離株的活性比較高。因此，這些分離株具有進一步研究與應用的潛力。



▲潛力益生菌酵素活性測試



▲潛力益生菌氨氧化能力測試

高床水簾豬舍之廢水及臭味處理模式評估

蘇天明、鍾承訓、蕭庭訓

試驗旨在探討養豬廢水經不同水力停留時間之厭氧處理後，對水質和沼氣產量的影響。將平均體重 52.9 kg 的 LD 肉豬共 8 頭、每次 4 頭，飼養於代謝架上，每日收集豬隻糞便及尿液後混合，依重量比加入 1:1 的沖洗水調製試驗用原廢水。原廢水調製完成後注入直立式厭氧發酵槽，水力停留時間 (HRT) 分別為 20 天 (A 組及 C 組) 及 30 天 (B 組及 D 組)。處理系統穩定後，每週採集沖洗水及各處理組之原廢水、厭氧發酵槽內混合液和上澄液、廢棄污泥，以及測定沼氣產量並採集沼氣樣品進行分析。結果顯示，A 組上澄液水質的 COD 或 TP 分別顯著地 ($P < 0.05$) 較 B 組或 D 組為高，而 TN 和 $\text{NH}_4^+\text{-N}$ 也有較 B 組為高的趨勢。A 組和 C 組的沼氣、甲烷和二氧化碳產量皆顯著地 ($P < 0.05$) 較 B 組和 D 組為高。在廢棄污泥方面，A 組的 EC 和鋅及鉀濃度顯著地較 D 組高，EC 及鉀濃度也較 B 組為高 ($P < 0.05$)，而 C 組的鋅及鉀濃度皆顯著地較 B 組和 D 組為高。綜上，厭氧階段 HRT(20 日 vs.30 日) 越長可去除較多的 COD，但每日沼氣產量則較少。在厭氧槽保持固定百分比容積污泥量的模式操作下，HRT 越長，廢棄污泥的鋅和鉀濃度及導電度越高。



▲豬隻飼養於代謝架

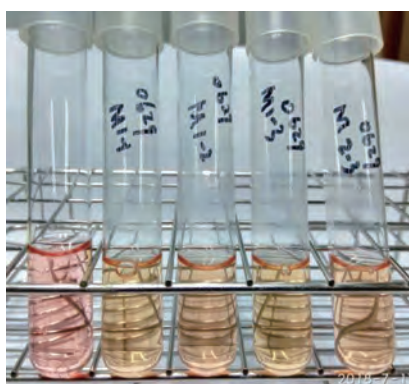


▲直立式厭氧發酵槽沼氣收集

從活性污泥篩選自營性氨氧化菌

廖仁寶、江家豐、鍾承訓、紀泱竹、
蘇天明、蕭庭訓、程梅萍

本研究目的為從畜牧廢水處理設施中之活性污泥樣品篩選自營性氨氧化菌，期能當作除臭菌。所採得之活性污泥樣品接種適用於培養自營性氨氧化菌的培養基中，在 30°C 下振盪培養，當培養基呈現黃色時，以碳酸鈉滴定返回紅色。連續振盪培養四週後，於新的培養基中接種 1% 原菌液。再培養四週後抽取培養基中微生物的 DNA，擴增 16S rRNA 基因片段進行定序分析。結果顯示，具氨氧化能力的菌株非單一菌株。進一步建構 16S rRNA 基因庫，隨機挑選菌株進行插入片段大小分析，並選擇能產生符合預期大小片段約 1.5 kb 之株系進行序列分析。在分析的 11 個株系中，與現有 NCBI 核酸序列資料庫比對後，相同性 $\geq 95\%$ 的株系有 7 株，可能的菌屬有 *Hyphomicrobium*、*Terrimonas*、*Sphingobacterium* 及 *Achromobacter*。因此可得知，這些菌株可能參與氨氧化作用，未來將大量培養這些菌株，並進行去除氨氣試驗。



▲分離株氨氧化能力測試



▲以曝氣方式培養氨氧化菌

提升哺育期豬隻育成率研發

蘇天明、鍾承訓、蕭庭訓

試驗旨在探討改變哺乳期母豬飼養方式與哺乳期仔豬利用不同的保溫方式，對母豬哺育性能及仔豬育成率之影響。使用種母豬 24 胎次，預產期前 7 日進入分娩欄開始進行試驗，至仔豬 28 日齡結束。試驗分為 2 組、每組 12 胎次，A 組（乾餵組）依照慣行飼養方式，B 組（濕餵組）餵飼與 A 組相同飼糧，並於餵飼時依飼糧與飲用水 (W/W) 1:1 比例，在飼料槽加入飲用水，評估對母豬哺育性能之影響。仔豬出生 20 小時內依出生體重調整，使母豬哺育頭數在 ± 1 頭以內。A 組和 B 組出生仔豬，在哺乳期分別提供慣用之傘型保溫器 (C) 或在分娩欄內設置保溫區 (D)，使成 AC 組、AD 組、BC 組及 BD 組等 4 種不同種母豬餵飼方式或仔豬保溫方式之處理組，評估對哺乳期仔豬育成率之影響。結果經過調整母豬哺乳頭數後，各組的仔豬出生體重、離乳體重、哺乳期增重 (6.08 ~ 7.11 kg)、離乳頭數與離乳育成率，以及母豬採食量差異皆不顯著。試驗結果顯示，哺乳期母豬採取乾餵或濕餵及哺乳仔豬保溫方式，皆不影響母豬哺育性能及仔豬離乳育成率。



▲慣行保溫方式



▲設保溫區方式

豬厭氧廢水回收磷酸銨鎂結晶之研究

鍾承訓

厭氧消化後之豬糞尿廢水及污泥含有高濃度之氮及磷，廢水中之氮及磷可透過鳥糞石（磷酸銨鎂結晶）回收，並同時去除廢水中的氮及磷。試驗取豬糞尿廢水經厭氧處理後之排出液，經連續曝氣 6 小時後 (0.5 L/L/min)，廢水 pH 由 7.52 上升至 8.22，曝氣 24 小時後 pH 達到 8.75，顯示較強之曝氣強度可於短時間內提高廢水 pH 值。接續探討不同水力停留時間 (5、9、12、15、18 及 24 h) 之處理，及以 HRT 24 h 進行批次操作。最後額外添加鹼液 (NaOH) 與氯化鎂 ($MgCl_2$) 溶液，調整及提高廢水中 pH 與鎂離子濃度。試驗結果顯示，調整不同 pH 之各處理組以 pH 9.25 及 9.50 組對水中正磷酸鹽、總磷、氨氮及鎂有較佳之去除率；以 HRT 24 h 搭配連續曝氣進行批次操作，水中正磷酸鹽、總磷、氨氮及鎂去除率分別為 51.3、51.1、38.9 及 37.8%。額外添加鹼液與氯化鎂溶液之各處理組以水力停留時間 24 h 處理組有較佳之正磷酸鹽去除率 (73.1%)，惟各處理組對氨氮之去除率皆偏低 (40.2 ~ 48.4%)。水中鎂離子濃度提高有利於磷酸銨鎂結晶之生成，惟過量的鎂離子亦隨之排出。綜上，曝氣法可有效提高豬糞尿厭氧處理後之廢水 pH，並藉由添加鹼液與氯化鎂溶液，提高磷酸銨鎂結晶之生成與氮磷去除效率。

養牛廢水施灌狼尾草台畜草 8 號生長效益

李欣蓉、黃雅玲、劉威志、程梅萍、蕭庭訓

為了解大面積栽種牧草施灌養牛廢水之效益，申請沼渣沼液農地肥分使用計畫，以管灌方式施灌養牛厭氧廢水於 0.75 公頃狼尾草台畜草 8 號試驗田，並透過施灌養牛厭氧廢水、施灌化肥與等量灌溉水、及灌水不施肥等 3 種處理組，比較畜牧廢水施灌效益。以狼尾草 8 號需氮量 800 kg/ha/year 估算，本所養牛廢水含氮量以 800 mg/L 計算，每年每公頃所需廢水 1,000 公噸，其提供的肥分相當於 40 公斤臺肥 5 號施用量 125 包；比較畜牧廢水之牧草生長效益，在摘種後第 2 次採收資料比較，施灌廢水處理組的植株採收後鮮重，為施灌化肥的 1.8 倍；為灌水不灌肥處理組的 2 倍以上。測量植體性狀可知，廢水處理組之葉領株高 (101 cm)、葉尖株高 (198 cm)、莖結數 (8.4 節)、

節間長 (61 cm) 與葉長 (95 cm) 等性狀，都明顯高於化肥組：葉領株高 (63 cm)、葉尖株高 (154 cm)、莖結數 (6.6 節)、節間長 (31 cm) 與葉長 (88 cm)，後續將透過牧草品質與青貯牧草羊隻餵養試驗等設計規劃，可了解廢水施灌牧草對泌乳羊隻採食量、泌乳量與羊乳風味之影響，完整農牧循環經營模式，使農民更了解農牧循環友善環境效益。



▲畜產試驗所農牧循環示範區建置空拍圖



▲前排為施灌養牛厭氧廢水處理、中排為施用化肥處理、後排為灌水不灌肥處理，可明顯看出不論是株高、葉寬、葉長等，厭氧廢水處理組都明顯比其他兩組好

應用生命週期評估羊乳生產端碳足跡

紀泱竹、程梅萍、范耕榛、李春芳

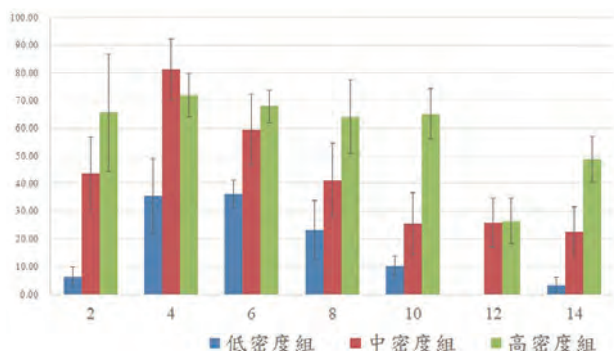
本研究之目的為應用產品生命週期評估資訊軟體 (SimaPro)，評估國內傳統經營模式乳羊場，訂定自產犢至牧場大門 (cradle-to-farm gate) 評估邊界 (boundary)，並蒐集乳羊場畜群頭數、生乳產量、活體重、飼料採食量、水電消耗量及油料量等經營管理資訊，配合各生產過程溫室氣體排放係數之設定，評估國產生乳生產端碳足跡。結果顯示，106 年 4 ~ 11 月生產每公斤國產生乳產生 1.58 kg 二氧化碳當量 (CO_2 equivalents, CO_2e)，範圍 1.17 ~ 2.15 kg CO_2e ，

進一步比較不同月份單位生乳碳足跡發現，於 4 ~ 7 月生產每公斤生乳所產生之二氧化碳當量較多，可能因此期間乳產量較低所致。同時，由二氧化碳排放量與乳羊群產能評估發現，主要影響因素為乳產量。綜合言之，應用生命週期評估國產羊乳生產碳足跡顯示，降低乳羊場溫室氣體排放量，應是提升泌乳羊泌乳性能，並提高畜群生產效率，以減低泌乳羊腸道甲烷排放量，預期單位生乳二氧化碳排放將能有效地降低。

改善舍內飼養肉鵝啄羽與腳弱之研究

廖士傑、沈士怡、林旻蓉、王勝德、林宗毅

為解決近年鵝農使用非開放式禽舍最常反映之啄羽及腳弱問題，畜試所彰化場調查發現最大的癥結在於飼養密度，部分鵝農建置非開放式鵝舍後，舍內面積少於原本的露天飼養面積，或僅足供育雛使用，卻希望能容納與過去露天飼養時相同數量的鵝隻，故容易發生啄羽與腳弱症等問題。本研究旨在探討非開放式鵝舍不同飼養密度對鵝隻生長性狀、體態評分、啄羽及腳弱發生率之影響。動物試驗使用 96 隻 1 日齡白羅曼鵝，公母各半，逢機分配到 3 種飼養密度處理：高密度組、中密度組及低密度組，每處理 4 欄，每欄 8 隻。1 週齡時，每組分別為 6、12 及 18 隻/ m^2 ；2 週齡時，每組分別為 3、6 及 9 隻/ m^2 ；3 ~ 8 週齡時，每組分別為 2.4、3.6 及 4.8 隻/ m^2 ；9 ~ 14 週齡時，每組分別為 1.2、1.8 及 2.4 隻/ m^2 。結果顯示，高密度組於 2 週齡及 4 週齡體重皆有較低密度組低之趨勢，且相對於低密度組有較差之 0 ~ 4 週齡飼料轉換率表現。鵝隻 14 週齡體態評分結果顯示低密度組之羽毛清潔度、羽毛品質、胸泡評分及足墊皮膚炎評分皆有較低之分數。高密度組鵝隻於 2、4、10 及 14 週齡皆有相對較高之啄羽發生率，各組試驗期



▲鵝隻以低密度（藍色）飼養後顯著降低啄羽發生率

間腳弱發生率未有顯著差異。綜合上述，非開放式鵝舍使用高床飼養肉鵝，於熱季下提高肥育期（9 ~ 14 週齡）飼養密度至 2.4 隻/ m^2 不影響生長性狀，惟鵝隻隨飼養密度增加（1.2、1.8 及 2.4 隻/ m^2 ）而啄羽嚴重，並造成足墊及胸泡損傷，建議飼養時宜儘量降低飼養密度，以 1 週齡：6 隻/ m^2 ；2 週齡：3 隻/ m^2 ；3 ~ 8 週齡：2.4 隻/ m^2 ；9 ~ 14 週齡：1.2 隻/ m^2 為宜。

降低鵝隻足墊皮膚炎發生率飼養模式之探討

廖士傑、沈士怡、林旻蓉、王勝德、林宗毅

鵝隻足墊皮膚炎常見於飼養管理不當之養鵝場，尤其好發於材質設計不良之地面及高床，鵝隻足部容易因磨損受創造成疼痛及發炎，嚴重者引起下肢病變，阻礙棲息與活動，致使鵝隻虛弱死亡。本研究旨在探討不同床面設計對鵝隻生長性狀及足部健康評分之影響。動物試驗使用 108 隻 3 週齡白羅曼鵝，公母各半，逢機分配到 6 種商業床面處理，分為 A、B、C、D、E 及 F 組。各處理床面表面分別為 A 組：防滑粗粒表面，B 組：弧狀表面，C 組：霧狀表面，D 組：平滑表面，E 組：平滑表面，F 組：平滑表面。床面線徑分別為 A 組：1.2 cm，B 組：1.2 cm，C 組：1.2 cm，D 組：0.25 cm，E 組：0.35 cm，F 組：0.7 cm。每處理 3 欄，每欄 6 隻。鵝隻飼養於非開放式鵝舍，各組採飼糧任飼與自由飲水方式，並於 5 至 7 月之熱季期間進行試驗。結果顯示，A 及 B 組相較於 D 及 E 組有相對較高之 13 週齡體重及 4 ~ 13 週齡增重，



▲鵝隻發生足墊皮膚炎角化及裂痕（左）與潰瘍（右）之病灶

C 組相較 F 組有較高 4 ~ 13 週齡增重之趨勢，各組於 4 ~ 13 週齡採食量及飼料轉換率未有差異。在鵝隻足部健康評分方面，B 組相對於 A、C、D 及 F 組有較低之足墊皮膚炎分數，A 組及 C 組相較其他組有較高之足墊皮膚炎 2 分比例，各組於跗關節墊炎評分、足墊皮膚炎 0 分及 1 分比例皆無顯著差異，結果顯示。綜合上述，床面表面以弧面設計有較佳鵝隻足部健康及生長性狀表現，床面線徑低於 0.7 公分以下，對鵝隻生長有不良影響。

提升環控鵝舍內種鵝之生產效能

林旻蓉、廖士傑、林宗毅

以往報告多為研究提升種鵝產蛋性能之方法，其產蛋性能受光週期、營養、環境來源及年齡等因素影響，其中光週期調控不僅影響種鵝產蛋誘發時間，亦影響其產蛋性能及種蛋受精率表現。以往試驗中，本場已了解調控光照時數、光照強度、產蛋月齡及環境對母鵝產蛋性能之影響，故本計畫繼而研究提升種鵝



▲環控鵝舍內休產前期種鵝採自然光照之飼養情形



▲環控鵝舍內休產後期種鵝採人工光照之飼養情形

受精率之方法，目前環控舍內種鵝於其休產期之管理方式與產蛋期之飼糧鈣含量與飼糧給飼量，於各民間養鵝場均不盡相同，故本年度擬探討休產期之種鵝採公母分飼與否對其產蛋數與種蛋受精率之影響。試驗採完全逢機設計，將 8 欄種鵝逢機分配至 2 個處理組（公母分飼與合飼），每處理組 4 重複，每欄有 4 隻公鵝及 12 隻母鵝，共計使用 32 隻公鵝及 96 隻母鵝。試驗結果顯示，種鵝於休產期公母分飼與公母合飼之試驗開始體重及經 2.5 個月休產期之體重依序為 6.15 與 6.14 kg、5.51 與 5.76 kg，其產蛋數則依序為 25.1 及 25.3 枚。種鵝經休產期公母分飼之管理飼養者，其種蛋受精率較以休產期公母合飼之管理飼養者佳 (72.3% vs. 52.4%， $P < 0.05$)。

發展家禽高生物安全與智動化監控管理系統

林宗毅、王勝德、蘇晉暉、蔡銘洋、洪哲明、林義福、鄭智翔、林榮新、魏良原、劉秀洲、謝廣文、施富邦、陳世銘、蔡兆胤、蔡錦銘

本年度開發高生物安全肉用水禽舍、高生物安全種鵝飼養管理及水禽孵化智慧管理模式、高生物安全禽糞處理系統、鵝隻蹲伏影像辨識模式雛型系統、水禽孵化室高生物安全次環境模組，評估臭氧消毒



▲高生物安全肉鴨舍

系統於孵化室進氣消毒之效能及種蛋洗淨機之生物安全，測試智慧模組化環控、生產決策及消毒系統。結果顯示臭氧可用於孵化室空氣之消毒，進而降低孵化室



▲高生物安全禽糞處理雛型系統

內之大腸桿菌數及生菌數。種蛋洗淨機配合 3 種不同商用消毒劑使用，可分別將鵝蛋蛋殼表面總生菌數自 $5.55 \sim 5.97 \log \text{CFU/mL}$ 去除至 $2.25 \sim 3.93 \log \text{CFU/mL}$ 。開發完成小規模高生物安全禽糞處理系統雛型機，完成無線感測模組測試與優化，並建置於鴨舍環控系統。另完成孵化機環境監控平臺建置，使孵化室之溫度及相對濕度資訊能於遠端監控。進行鴨舍流場模擬以獲得均勻流場的佈建方法。完成禽隻影像位置偵測演算法優化，在鵝舍內建立影像擷取系統，優化禽隻定位精準度。完成鵝隻蹲伏影像辨識模式系統雛形，規劃鵝隻蹲伏影像擷取流程，測試並判定鵝隻重疊率。



▲鵝隻影像擷取雛型系統

肉用家禽業者對生產動物福祉畜產品之意向及消費者購買意願分析

謝怡慧、洪兮雯、張盛雄、林正斌

重視動物福祉是目前世界趨勢，歐盟已 2012 年起禁止蛋雞使用傳統籠飼。臺灣也順應世界潮流，也陸續頒布相關符合動物福祉之生產指南。雖然目前在臺灣地區，家禽飼養方式仍以傳統籠為主。要使家禽業者願意改為更符合動物福祉之飼養方式，必須要讓消費者可以接受及在意產品是否具高動物福祉，並願意付出較高金額購買。如此才能讓業者逐漸改變生產模式。本研究分別使用紙本問卷及網路問卷來調查肉用家禽業者及一般民眾對生產高動物福祉家禽產品的意向以及購買意願。結果顯示多數業者仍具有一定的動物福祉概念。且臺灣肉用家禽業者尤其是土雞、養鴨及養鵝業者早就是以較為符合動物福祉之平飼以及放牧模式來飼養家禽。在消費者的問卷結果顯示，消費者對於動物福祉有很高接受度，較高的學歷對動物福祉認知程度較高。而性別、年齡、居住地區及年收入對動物福祉的接受及認知程度則沒有差別。消費者主要購買禽肉產品地點為量販店及超市。有一半消費

者聽過動物福祉禽肉產品，卻只有 3 成消費者有購買過符合動物福祉之禽肉產品。進一步詢問未購買原因多為不知道何處購買以及不知道何者為動物福祉的禽肉產品。而影響消費者選購的主要因素為安全性，次要為價格。高達 85% 的民眾願意花較多錢購買具高動物福祉的家禽產品，負擔金額在 30% 以下。許多文獻指出消費者行為會影響生產者，因此若未來持續教育消費者，傳遞動物福祉之相關訊息，將會有更多人接受。此外，也應該把消費者對動物福祉禽肉產品有高接受度之訊息，傳遞給業者知道，讓業者更有改革動力。

飼養環境對母豬腳蹄健康之影響

李恒夫、吳文峯、吳啟瑞、王錦盟、劉芳爵

飼養空間為動物表達行為的需求之一，亦影響動物的活動力，進而影響動物腳蹄健康。本研究探討狹欄與非狹欄飼養空間對畜試黑豬一號母豬腳蹄評分、活動力及繁殖性能之影響。選取 10 頭新女豬，評定豬隻腳蹄分數後，分配至對照組傳統待配待產狹欄（面積 $60 \times 175 \text{ cm}$ ），預產期前一週移至分娩狹欄（面積 $55 \times 180 \text{ cm}$ ）至分娩後哺乳四週，離乳後重回傳統待配待產狹欄；或分配至處理組飼養於放寬之待配待產欄（面積 $190 \times 175 \text{ cm}$ ），預產期前一週移至可調整之分娩狹欄（面積 $55 \times 180 \text{ cm}$ ），分娩後二週將此分娩欄兩側放寬為 $155 \times 205 \text{ cm}$ ，使母豬能轉身活動。母豬哺乳四週，離乳後重回放寬之待配待產欄。試驗結果顯示，新女豬腳蹄評分總分為 87.70 ± 1.35 ，經產母豬腳蹄評分總分為 86.83 ± 1.77 。三產次內各組母豬腳蹄變化無顯著差異。母豬飼養於非狹欄處理組於餵飼前 1 小時及餵飼後 3 小時內較對照組飼養於狹欄內母豬有較高之活動力 ($P < 0.05$)，試驗觀察 6 小時之結果顯示母豬以躺臥行為為主 (83.1% 比 90.0%)。飼養於傳統狹欄對照組待產母豬移往分娩舍之行走速度為每分鐘 43.7 m，飼養於非狹欄組為每分鐘 48.9 m。無論飼養於非狹欄或狹欄內，分娩後 2 週母豬以躺臥行為為主 (90.8% 比 93.1%)。分娩後 2 週至離乳之仔豬育成率，兩組間亦無顯著差異 (90.5% 比 95.3%)。飼養於傳統狹欄對照組離乳母豬移回待配舍之行走速度為每分鐘 35.6 m，而飼養於調整式分娩欄者為每分鐘 41.7 m。因此，飼養面積對三產次內母豬腳蹄及仔豬育成率無顯著影響，但非狹欄待配母豬有較高之活動力，有助於母豬展現活動行為。

六、畜產加工

蛋白酵素對雞蛋黃油萃製之研究

陳怡兆、陳文賢

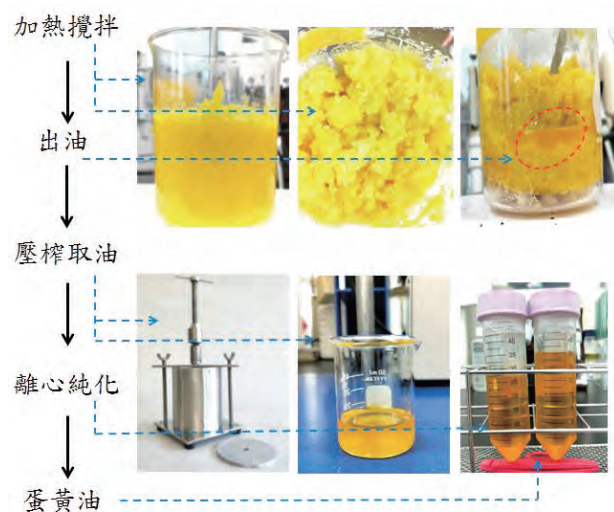
在蛋黃油的製作上以傳統的高溫焙炒法及溶劑萃取法最為常見。然傳統高溫焙炒法所製得產品呈黑褐色，易使蛋黃中的膽固醇成分氧化產生氧化型膽固醇，而具有致癌性之可能，雖不建議使用，但目前臺灣仍以此法為主要生產方式；溶劑萃製蛋黃油方面，



▲液蛋原料

則有溶劑殘留問題、萃製操作工安風險及減壓濃縮設備較為昂貴等，而未普遍被生產業者所採用。本年度畜試所建立兩段式酵素添加製程，以蛋白酵素水解雞蛋黃，再經加熱方式進行取油操作，供產業參考。

製程係將液蛋黃原料經低速均質後進行攪拌加熱，待蛋黃溫度升至 45℃ 時加入 0.15% protease A，繼續攪拌加熱使蛋黃溫度緩慢升至 55℃ 且呈黏稠狀，其水分下降至 40 ~ 42% 時，加入木瓜酵素及鳳梨酵素各 0.15% 續攪拌並緩慢升溫至 75 ~ 80℃，此時蛋黃漸呈乳化狀，黏度下降，有出油現象，再移至壓榨器進行壓榨取油。另一試驗組是將上述三種酵素於蛋黃溫度升至 55℃ 加入，亦攪拌加熱至 75 ~ 80℃ 並壓榨取油。



▲畜試所設計之蛋黃油萃取流程

結果顯示，採兩段式酵素添加方式之製油量高於一段式，約可增加 27.3%，所製得之蛋黃油脂質含量近 99%，產品於 6 個月冷藏期間 TBARS 值保持穩定。此製作流程可降低加熱法之取油溫度以避免因高溫之焦化反應，建立低溫加熱製造蛋黃油之製程，提昇蛋黃油品質。

羊乳風味改善加工方法之研究

郭卿雲、葉瑞涵

國產羊乳年產量約為 14,000 ~ 15,000 公噸，自給率為 78%，產值約為每年 5 ~ 6 億新臺幣。然而羊乳特殊風味一直是大部分消費者不適應的主要原因。羊乳風味主要來自蛋白質與脂肪，乳蛋白質對羊乳的風味較為穩定，但乳脂肪中短鏈脂肪酸較為不安定，羊乳脂肪酸中的羊油酸 (Caproic acid; $C_{6:0}$)、羊脂酸 (Caprylic acid; $C_{8:0}$)、癸酸 (Capric acid; $C_{10:0}$) 均較牛乳高，其中癸酸更是高於牛乳的三倍 (0.26 vs. 0.08 g/100 g 乳)，是羊乳味道主要的來源。其中特殊的羊羶味，主要來源係因羊乳中短鏈脂肪酸氧化所致，癸酸 (Capric acid; $C_{10:0}$) 即為羊乳中引起羊臭味之重要因子。此外，在加工過程之 UHT 滅菌導致酪酸 (butyric acid; $C_{4:0}$) 增加，亦為構成羊乳不良風味之主因。本年度進行國內羊乳生產條件之調查，結果發現國內乳羊以阿爾拜因品種為主，約佔 70 ~ 80%，其次為薩能品種。多數乳羊場採自動溫控貯乳槽，乳溫多維持於 2 ~ 4℃，能使生乳總生菌數不會明顯增加，



▲國內乳羊品種以阿爾拜因為主，次為薩能

可維持生乳品質。再者，畜產試驗所分析國產生羊乳貯存條件對脂肪酸組成之影響，結果顯示生乳貯存於 8℃，相較於 3℃，有較高之中短鏈飽和脂肪酸，即酪酸、羊油酸、羊脂酸、葵酸有略為增加之情形；長鏈脂肪酸十四酸與棕櫚酸則有略為下降之情形。生乳貯存於 8℃ 下，會使長鏈脂肪酸部分降解，增加了中短鏈脂肪酸組成，增加羊羶味。由試驗結果得知，生羊乳以 3℃ 以下貯存，可維持羊乳良好之風味。後續將持續研究羊生乳之溫控、貯乳時間、加熱處理及脂肪處理等方式對羊乳風味之影響，期望建立減低羊乳特殊風味之加工方法，以利國產羊乳之推廣。



▲國產羊乳產品

利用畜禽副產物開發凝膠化休閒產品

涂榮珍、李孟儒、陳文賢

近來多有研究指出薑黃素及蝦紅素之抗氧化性及多項生物機能特性對於人體健康極有助益。然而薑黃風味獨特，應用於食品加工時常會因為風味接受性不佳而屢遭限制。蝦紅素亦為高抗氧化性成分，保存環境不佳易受光線及高溫破壞。研究指出，為能提高產品的接受性及機能特性，選擇適當的壁材進行此兩種成分之微膠囊化加以保護，則可提升其生物利用性。因此，畜產試驗所嘗試應用雞骨架、雞皮等副產物進行雞湯凝膠產品開發，並以應用海藻酸-鈣凝膠球粒成型機制進行微膠囊化，包覆薑黃粉及蝦紅素粉製備凝膠球粒，並探討海藻酸鈉濃度 (1.0、1.5 或 2.0%)、成型速度等對海藻酸鈣凝膠球粒成型之影響，進而應用此海藻酸鈣凝膠球粒與雞湯配合開發出凝膠果凍產品，以增加畜禽產品利用性，提高附加價值。試驗結果顯示，除了 2.0% 海藻酸鈉濃度與雞湯結合後膠體濃度較高，製備晶球時速度比其他兩組低 ($P < 0.05$) 外，1.0% 及 1.5% 海藻酸鈉濃度之晶球粒徑與生成速

度均無顯著差異。海藻酸鈉濃度 1.0% 有較佳的口感及晶球硬度，薑黃粉及蝦紅素粉添加比例為 1% 即有飽和的晶球色澤。現已完成原味、藥膳及鮮菇風味分別搭配薑黃晶球及蝦紅素晶球製作成 4 種風味的塊狀果凍產品，後續可供產業開發鹹甜風味之休閒果凍產品之參考。



▲薑黃乾燥片、薑黃粉及蝦紅素粉末



▲蝦紅素晶球果凍 (左) 及薑黃晶球果凍 (右)

不同種類澱粉對於重組肉製品品質之影響

李孟儒、涂榮珍、陳文賢

近年來消費者對於影響人體健康之議題特別關注，促使食品加工業者開始思考減少或取代磷酸鹽使用於食品之可能性。澱粉為一種可嘗試取代磷酸鹽之材料，由於澱粉有助於保持水分，同時會影響肉製品的質地，感官和顏色，與磷酸鹽功能相近。畜產試驗所以黑米製成之米穀粉取代重組火腿所添加之磷酸鹽後，探討其對重組火腿製品品質之影響。試驗對照組 (C) 為添加磷酸鹽之重組火腿，處理組為添加 3% (H3)、6% (H6) 和 9% (H9) 黑米米穀粉之重組火腿，各試驗組分別測定其一般組成分、色澤、質地分析 (Texture profile analysis, TPA)、氧化酸敗值 (Thiobarbituric acid reactive substances, TBARS) 和總生菌數，並分析各組差異性。試驗結果顯示，隨著黑米



▲黑糯糙米製成之黑米米穀粉

米穀粉添加比例上升，火腿水分含量下降，各處理組粗蛋白質含量亦顯著低於對照組。H9 組之 L 值（亮度）和 b 值（黃色度）顯著低於其他組別。各處理組之 a

值（紅色度）隨添加米穀粉比例上升則有上升趨勢，最低為 H3 組之 10.18，最高則為 H9 組之 11.76。對照組之硬度、膠著性和咀嚼性均顯著高於各處理組；隨米穀粉添加比例上升，各組重組火腿切片斷裂強度和延伸率呈現顯著下降。儲存 0 個月時，H9 之 TBARS 值顯著最高，為 0.89 mg/kg，各試驗組間之總生菌數無顯著差異，為 1.25 ~ 1.52 log CFU/g，顯示維持良好品質。綜上所述，重組火腿漿體結構受到澱粉顆粒之影響，添加 3% 以上黑米米穀粉會顯著影響火腿色澤、硬度和切片之斷裂強度，建議添加量應低於 3% 始能獲得較佳產品質地。



▲添加 0、3、6 和 9%（由左至右）黑米米穀粉之重組火腿外觀

不同光照對於鮮乳品質之影響

葉瑞涵、林幼君、郭卿雲

光線在商品銷售與呈現上是一個重要的工具，良好之光源可完美提升陳列產品之特徵。而國內鮮乳陳列架之光源種類及對商品之距離皆不相同，在不同光照條件下，可能對鮮乳品質造成不良影響。因此，畜試所於本年度調查國內鮮乳陳列架光照情形，並以畜試所產製的鮮乳為樣品進行不同光照條件下對鮮乳品質之影響，希望利於國內鮮乳品質之改善。調查結

果顯示，目前國內鮮乳陳列架主要為 LED 燈，光源距離鮮乳商品 2.5 ~ 5.5 公分，光照強度介於 3,500 ~ 14,000 lux。試驗一將玻璃瓶裝鮮乳分置於光照強度 2,000、8,000 及 14,000 lux 之下照射 1、7 及 14 天。結果發現，光照強度增加導致鮮乳色度 L 值下降並提升 b 值 ($P < 0.05$)。當以 2,000 lux 照射 7 天即對鮮乳感官品評之風味、口感及總接受度造成負面影響 ($P < 0.05$)，若以 8,000 lux 持續照射 14 天，則對鮮乳氣味影響更為顯著。在光照時間方面，光照 7 天會導致鮮乳色度 L 及 b 值下降，而 a 值上升 ($P < 0.05$)。光照 14 天時，b 值會進一步下降。因此，鮮乳乳成分確實會受到光照時間及光照強度影響，但目前仍難以釐清變化趨勢。試驗二將不同包裝材料（玻璃瓶、透明塑膠瓶、霧面塑膠瓶、避光塑膠瓶、紙盒及避光紙盒）鮮乳放置於光照強度 8,000 lux 之光線下照射 1、7 及 14 天。結果顯示，避光紙盒經過光照處理後，其乳成分、鮮乳色度、風味及口感之保留效果最佳。綜上所述，國內鮮乳若貯存在 2,000 ~ 14,000 lux 之 LED 燈光下 7 ~ 14 天即對乳成分、色度及感官品評造成不良影響。建議使用絕光性佳之包裝，可降低這些不良影響。



▲調整試驗鮮乳陳列架及 LED 燈板，以達到特定光照強度

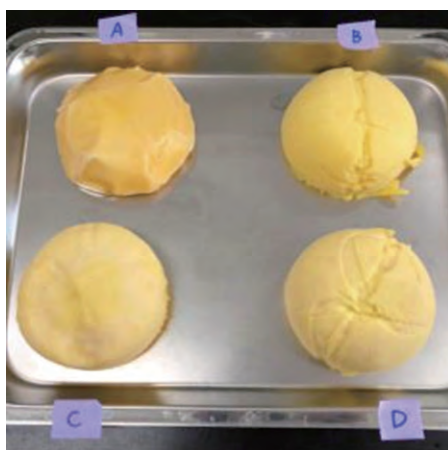


▲比較不同包裝材質對國內鮮乳品質之影響

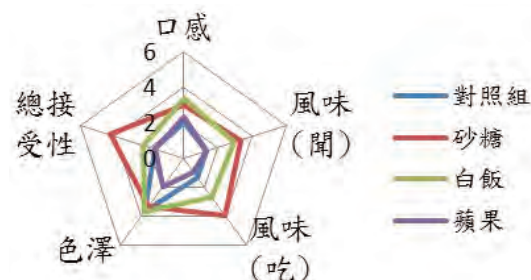
凝固型發酵蛋產品開發

劉雅醇、陳怡兆

近年來經研究證實微生物發酵後之產品，富含有機酸及多種胺基酸和酶類等成分，使產品除了具有特殊風味，可增加蛋白質利用率，增進營養價值外，亦可延長儲存期限。畜產試驗所已於 106 年度探討不同菌種對於發酵全蛋液品質之影響，利用殺菌全蛋液，分別加入啤酒酵母菌 (*Saccharomyces cerevisiae*, Sc)、嗜熱鏈球菌 (*Streptococcus thermophilus*, St)、保加利亞乳酸桿菌 (*Lactobacillus bulgaricus*, Lb)、嗜酸乳酸桿菌 (*Lactobacillus acidophilus*, La) 及比菲德氏菌 (*Bifidobacterium bifidum*, Bb)，於不同發酵溫度及時間進行試驗。結果顯示，啤酒酵母菌可有效改善蛋腥味，嗜酸乳酸桿菌及保加利亞桿菌則可增添發酵風味及濃稠度，且利用啤酒酵母菌及嗜酸乳酸桿菌為 1：1 混合菌種比例，並於 24℃ 溫度下，發酵 18 小時，有較高的風味品評分數 ($P < 0.05$)。然此產品保存品質不佳，故於 107 年繼續利用全蛋液與天然食材，如砂糖、白飯及蘋果等進行產品風味之改良，以無添加任何天然食材者為對照組，經發酵、凝固等加工處理後，開發出蛋乾酪產品。全蛋液於添加不同食材製成蛋產品時，需先將食材進行殺菌後，再加入全蛋液中，以 62℃ 30 分鐘之殺菌條件方能有效控制病原菌。產品品質分析結果顯示，當食材添加量為 10% 及 20% 時，無法使產品凝固。產品以真空包裝方式置於冷藏 4 週後，感官品評之結果以添加 5% 之砂糖組總接受性較高。經修改製程後，確實有效使產品病原菌零檢出，且達到改善風味之效果，亦可製成凝固良好之蛋乾酪產品，並期望此產品能增加即食性蛋產品之多元化。



▲蛋乾酪成型



▲添加不同食材之蛋乾酪感官品評結果

國產再製乾酪製程創新研究

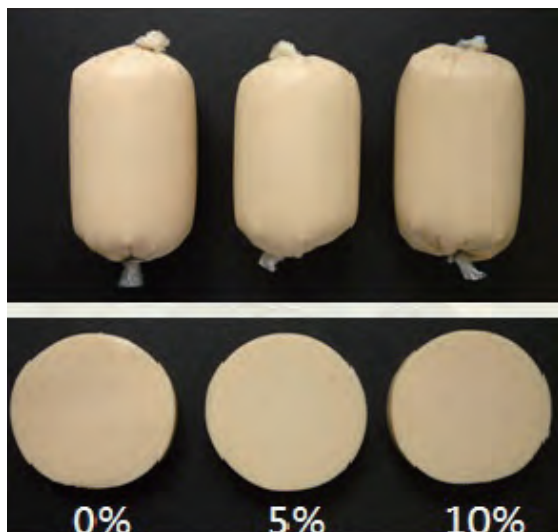
李孟儒、郭卿雲

亞洲國家中，黃豆常被用來製作許多產品，如豆腐、豆漿、豆粉、醬油、黃豆油，製作這些產品後會產生黃豆殘渣之副產物，稱為黃豆渣 (okara)，就如同乾酪製作過程中衍生出乳清一般。由於黃豆渣中必需胺基酸與總胺基酸比率與豆腐和豆漿相似，且富含膳食纖維及異黃酮，其中的脂肪組成以多元不飽和脂肪酸及卵磷脂居多，如此優質的農副產物不僅取得容易且價格低廉。畜產試驗所為能提高黃豆渣附加價值，將黃豆渣進行乾燥磨粉添加於再製乾酪中，以探討添加黃豆渣粉對於再製乾酪品質之影響。試驗分為對照組 (C)、添加 5% (O_5) 和添加 10% 黃豆渣之再製乾酪 (O_{10})。試驗結果顯示，對照組水分含量 56.69% 顯著高於處理組，且隨著黃豆渣添加比例上升而下降。粗蛋白質含量以 O_{10} 組顯著高於其他兩組，粗脂肪含量以對照組 15.55% 最高，而灰分在各組間無顯著差異。再製乾酪對照組 L 值、a 值和 b 值分別為 81.79、7.95 和 29.18，皆顯著高於處理組。總膳食纖維含量於 O_5 和 O_{10} 組分別為 7.87% 和 9.60%。隨黃豆渣添加比例上升，大豆異黃酮有增加趨勢，硬度及切削力呈現明顯上升現象，以 O_{10} 組之 1833.54 g 和 483.29 g 顯著高於其他組。儲存 4 週後各組總生菌數皆小於 3 log CFU/g，且大腸桿菌及腸內菌等病原微



▲黃豆渣與乾酪食材混合

生物無檢出。綜上所述，於再製乾酪中添加黃豆渣粉，會使其色澤、質地產生顯著變化，但膳食纖維和大豆異黃酮等機能性成分則可增加產品附加價值。



▲添加不同比例黃豆渣之再製乾酪

適合銀髮族之多元化調理改質畜產品加工技術開發

陳文賢、涂榮珍、李孟儒

依據衛福部統計字顯示，自 2025 年起，銀髮族比率將超過 20%，進入超高齡社會。由於醫藥生技發達，銀髮族勇健遠超過以往，「老當益壯」是常態。然而銀髮族隨著年齡增長而味覺敏銳度卻下降，牙齒漸脫落，咀嚼力衰退。許多研究指出多樣化的飲食是步入老年期身體健康維護的重要指標之一，對於食物質地及成分的要求更異於一般食品。畜產試驗所致力於開發嫩化畜產品組合餐包括低脂紅燒獅子頭（獅子頭）、豬雞混合軟化漢堡（豬雞漢堡）、青木瓜嫩化豬小里肌（豬小里肌）、鳳梨嫩化雞腿條（雞腿條）及嫩化滷牛腱肉片（滷牛腱）等 5 項。產品各項品質分析項目計有一般組成分（水分、粗蛋白質、粗脂肪及灰分）、氧化酸敗值（TBA 值）、總生菌數及感官品評（嫩度、多汁性及總接受性）。試驗結果顯示獅子頭及豬雞漢堡產品內含 10% 的豬中背油，故其粗脂肪含量較高。冷凍期間為 3 個月，隨著儲存期間的延長，各種肉製品的 TBA 值亦隨之增加，TBA 值最高為滷牛腱的 1.13 mg/kg，其次為豬雞漢堡的 1.03 mg/kg。各種加工肉製品於 3 個月的冷凍儲存期間，其總生菌數均相當低，亦符合食品衛生法規的標準。感官品評結果，各產品嫩度相當受品評人員的喜愛，而不

同品項肉製品的總接受性均相當高。藉此研究探討如何改變肉品質地及成分與產品型態，開發符合銀髮族所需的健康肉製品菜單是當前食品產業的重要課題，此不僅是國內長照工作之一環，盼能為產業未來帶來龐大商機。



▲豬雞混合軟化漢堡



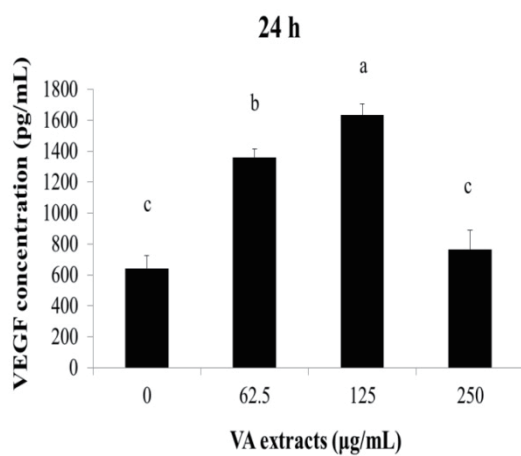
▲低脂紅燒獅子頭

鹿茸產品於傷口修復之產業化應用（產學合作計畫）

郭卿雲、郭廷雍、林信宏、康獻仁、洪英愷、陳明汝

鹿茸為傳統東方藥學中之名貴藥材，鹿茸為雄鹿骨質尚未硬化的新生幼角，其為動物體內生長最快速的軟骨組織，主要是由蛋白質、脂質、礦物質及水分組成。根據中醫藥典記載，鹿茸具有增強體魄、促進傷口癒合、抗發炎和抗衰老等功效。於過去研究中指出鹿茸及其萃取物被證實具有促進免疫細胞增生、抑制發炎反應等機能性，且發現鹿茸活性成分可能主要存在於蛋白質與脂質中。此外，茸角週期與鹿茸內部多種生長因子含量呈正相關，且鹿茸之生長因子亦被證實能助於皮膚之傷口癒合。本研究針對臺灣水鹿鹿茸萃取物對於促進傷口癒合之功效進行探討，試驗包

括細胞實驗及動物實驗。由細胞試驗結果發現，鹿茸酒精及水萃取物在人類腸道細胞模型中，展現出良好的體外促進傷口癒合能力。臺灣水鹿鹿茸冷水萃取物添加 250 $\mu\text{g/mL}$ 時，可顯著促進角質細胞增生；添加鹿茸冷水萃取物 125 $\mu\text{g/mL}$ 時，可顯著提升血管內皮增生因子含量。在傷口癒合之動物實驗中，試驗結果顯示鹿茸冷水萃取物對於小鼠皮膚傷口之癒合情形較佳。蘭嶼豬皮膚傷口模式結果顯示鹿茸凝膠可促進傷口癒合及減緩傷口癒合後期傷口收縮之疼痛感，本試驗證明鹿茸製劑在人類疾病治療醫學應用確實可行。



▲添加鹿茸冷水萃取物 125 $\mu\text{g/mL}$ 時，可顯著提升血管內皮增生因子含量



▲豬隻全深度皮膚傷口開創

貳、繁殖與推廣

一、家畜禽現有頭數

1. 豬

單 位	107 年 1 月頭數		107 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	523	680	632	740
高 雄 場	255	354	114	353
臺 東 場	385	426	337	338
合 計	1,163	1,460	1,083	1,431

2. 牛

單 位	107 年 1 月頭數		107 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	19	262	24	290
新 竹 分 所	0	156	1	142
恆 春 分 所	88	298	97	298
花 蓮 場	44	92	39	95
臺 東 場	10	27	14	23
澎湖工作站	8	22	10	24
合 計	169	857	185	872

3. 雞

單 位	107 年 1 月隻數		107 年 12 月隻數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	1,002	1,003	2,167	2,178
高 雄 場	487	487	1,001	9,75
花 蓮 場	725	725	1,163	1,163
合 計	2,214	2,215	4,331	4,316

4. 鴨

單 位	107 年 1 月隻數			107 年 12 月隻數		
	♂	♀	雛鴨	♂	♀	雛鴨
宜 蘭 分 所	436	771	3,495	826	1,838	765
合 計	436	771	3,495	826	1,838	765

5. 兔

單 位	107 年 1 月頭數			107 年 12 月頭數		
	♂	♀	哺育兔	♂	♀	哺育兔
總 所	565	789	723	178	392	203
合 計	565	789	723	178	392	203

6. 羊

單 位	107 年 1 月頭數		107 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	13	151	83	162
恆 春 分 所	127	184	167	253
臺 東 場	0	0	0	0
花 蓮 場	42	51	41	59
澎湖工作站	25	39	28	52
合 計	207	425	319	526

7. 鵝

單 位	107 年 1 月隻數			107 年 12 月隻數		
	♂	♀	雛鵝	♂	♀	雛鵝
彰 化 場	201	507	324	375	864	8
合 計	201	507	324	375	864	8

8. 馬

單 位	107 年 1 月頭數		107 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	6	6	6	5
恆 春 分 所	0	4	0	4
合 計	6	10	6	9

9. 鹿

單 位	107 年 1 月頭數		107 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
高 雄 場	51	54	58	61
合 計	51	54	58	61

二、家畜禽繁殖與推廣

1. 豬

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	藍 瑞 斯 豬	49	22
	畜試黑豬一號	452	386
	高 畜 黑 豬	254	271
	雜 種 豬	441	201
	桃 園 豬	13	0
	梅 山 豬	16	3
高雄場	高 畜 黑 豬	723	78
臺東場	小 型 豬	769	320
合 計		2,717	1,281

2. 牛

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	荷 蘭 乳 牛	69	—
	娟 珊 乳 牛	9	—
新 竹 分 所	荷 蘭 乳 牛	42	33
	娟 珊 乳 牛	5	6
恆 春 分 所	布 拉 曼 牛	12	1
	臺 灣 黃 牛	68	46
	雜 種 牛	35	24
臺 東 場	雜 種 牛	17	13
花 蓮 場	臺 灣 水 牛	30	28
合 計		287	151

3. 鴨

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
宜 蘭 分 所	白 色 菜 鴨	390	—
	褐 色 菜 鴨	2,725	2,550
	白 色 番 鴨	4,334	3,354
	黑 色 番 鴨	725	340
	北 京 鴨	584	62
	改 鴨	3,010	2,700
	土 番 鴨	740	260
合 計		12,508	9,266

4. 雞

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	土 雞	6,868	6,450
高 雄 場	土 雞	2,164	1,348
花 蓮 場	土 雞	2,150	850
	鬥 雞	740	—
合 計		11,922	8,648

5. 兔

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	紐 西 蘭 兔	4,399	4,571
	雷 克 斯 兔	118	46
合 計		4,517	4,617

6. 羊

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
恆 春 分 所	波 爾 羊	28	4
	臺 灣 黑 山 羊	41	10
	阿 爾 拜 因 羊	11	—
	努 比 亞 羊	51	2
	雜 種 羊	8	—
花 蓮 場	臺 灣 黑 山 羊	28	2
	吉 安 山 羊	7	1
合 計		174	19

7. 鵝

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
彰 化 場	白 羅 曼 鵝	2,931	2,611
	中 國 鵝	1,014	984
合 計		3,945	3,595

8. 鹿

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
高 雄 場	梅 花 鹿	7	—
	水 鹿	16	—
合 計		23	—

參、技術服務

一、本年度發表之研究報告

(一) 發表於本所 107 年度出版之畜產研究

題 目	作 者	頁 數
畜產研究五十一卷第一期		
小型豬血液生理指標檢測	吳昇陽、章嘉潔	1
青貯狼尾草台畜草三號與七號對泌乳山羊飼養價值的評估	范耕榛、李姿蓉、蕭宗法、李春芳	8
黑燕麥在不同收穫期之芻料產量、品質及青貯調製研究	朱明宏、王紓愍、游翠凰、陳嘉昇	16
建立以胰島素基因啟動子啟動可誘導式基因表現之 DNA 載體系統	趙俊炫、袁俊傑、賈玉祥	24
優質蛋白玉米對母土雞產蛋性能及蛋品質評估	林義福、洪哲明、蔡銘洋、陳裕儒、黃信忠	31
豬糞尿和廢水中抗生素與四環素抗性基因流布研究	程梅萍、蕭庭訓、廖仁寶	39
田菁供作芻料利用之評估	張世融、顏素芬、盧啟信	52
梅山與杜洛克雜交仔豬之選育黑毛色遺傳	張仲彰、許晉賓、林旻蓉、黃憲榮、王漢昇、李秀蘭、林正鏞、王治華、吳明哲、張秀鑾	61
不同飼養環境對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響	蘇晉暉、林育安、曾再富、鄭智翔、黃振芳、劉秀洲、林榮新	68
地面結構對涼季豬隻生長性能與豬舍廢水量及水質之影響	蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓、程梅萍	75
畜產研究五十一卷第二期		
冷凍稀釋液中添加卵黃、低密度脂蛋白及卵黃漿對豬冷凍精子解凍後品質之影響	吳昇陽、康定傑、章嘉潔	84
雞誘導多能性幹細胞株的建立	劉振發、廖御靜、康定傑、蕭振文、薛佑玲、陳立人	92
孵化後廢棄鵝蛋蛋殼之處理與回收技術	王錦盟、王勝德、吳詩雯、莊斯涵、施柏齡、蕭智彰、胡見龍	103
飼糧中添加燕麥青貯料對荷蘭牛泌乳性能之影響	王思涵、施意敏、陳怡璇、張俊達、李國華、賈玉祥	109
調整材組成對蛋雞排泄物堆肥化處理之影響	蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓、程梅萍	116
冷凍方式對源自體內發育山羊囊胚解凍後發育能力之影響	林信宏、黃政齊、康定傑、王得吉、郭廷雍、康獻仁、劉世賢、劉炳燦、彭劭于、沈朋志	126
不同代謝能及粗蛋白質飼糧對駝鳥幼雛生長性狀之影響	洪兮雯、莊璧華、蘇安國	134

題 目	作 者	頁 數
不同溫度下泌乳母豬飼糧中添加甜菜鹼對改善其繁殖性能之效果評估	廖宗文、楊琿菁、李恒夫	141
卵母細胞取得方法與培養液成分對山羊胚體外發育之影響	林信宏、黃政齊、康定傑、王得吉、郭廷雍、康獻仁、劉世賢、劉炳燦、彭劭于、沈朋志	148
畜產研究五十一卷第三期		
蘭嶼豬血液生化性狀之分析	吳昇陽、章嘉潔	157
多能性幹細胞技術發展之回顧	廖御靜、唐品琦、陳立人、楊鎮榮	166
不同溫溼度指數對荷蘭泌乳牛乳產量與乳成分之影響	張俊達、蕭宗法、楊德威、林義福、李春芳、吳鈴彩、王思涵	179
添加糖、有機酸、水溶性碳水化合物與青貯發酵對山羊適口性之探討	陳嘉昇、王紓愍、游翠凰	185
飼糧添加發酵飼料與納豆菌及真菌發酵產物對臺灣水鹿產茸性能、鹿茸組成及免疫力之影響	張以恆、林信宏、林正鏞	193
飼糧中補充鋅、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	張俊達、蕭宗法、王思涵、吳鈴彩、蔡銘洋、李春芳、林義福	201
盤固草生物炭的特性研究與對牧草生長的影響	王紓愍、劉信宏、游翠凰、陳嘉昇	209
臺灣冬季裡作栽培芻料用燕麥活化休耕地之經濟效益評估	梁世祥、葉益男、王思涵、蕭振文、徐濟泰、吳榮杰	217
畜產研究五十一卷第四期		
餵飼高纖維飼糧對肥育期黑豬之生長性能、屠體性狀、屠肉滴水失重及蒸煮失重之影響	林正鏞、王漢昇、黃憲榮、張以恆、張仲彰、李秀蘭	224
飼糧中添加巴西蘑菇培養基青貯料對泌乳牛泌乳性能之影響	陳怡璇、陳一明、王思涵、王紓愍	234
青年農民經營管理能力建構及輔導效能之研究	王斌永、賴佑宜	241
懷孕後期飼糧中粗纖維含量對初產母豬繁殖及泌乳性能的影響	廖宗文、楊琿菁、李恒夫	250
臺農 57 號甘藷簽取代飼糧中玉米含量對伊莎蛋雞產蛋性能及蛋品質之影響	楊深玄、莊璧華、蘇安國	256
荷蘭泌乳牛餵飼國產天鵝燕麥乾草對其乾物質採食量、體重、產乳量及乳品質之影響	王思涵、施意敏、張俊達、蕭振文	265
飼糧混合濕高粱酒糟對雄黑羽土雞生長性能、腸道性狀、血液生化值與免疫球蛋白濃度之影響	陳盈豪、施柏齡、林炳宏	272
接種菌株對苜蓿半乾青貯適口性的影響	王紓愍、游翠凰、陳嘉昇	286
運用 ISSR 技術分析臺灣葛藤遺傳歧異度	蔡佩樺、侯金日、侯新龍、林正斌、李姿蓉	294
血統登錄種豬基因多樣性分析	廖仁寶、陳若菁、王玉雪、吳明哲、張秀鑾	303

(二) 發表於其他學術期刊

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
Effects of White Roman gosling quality on their growth parameters, intestinal villus morphology, blood biochemistry and non-specific pathological lesions.	Lin M. J., S. C. Chang, M. T. Lee, Y. T. Tien, J. W. Liao and T. T. Lee	Revista Brasileira de Zootecnia 47: e20170017. DOI: https://doi.org/10.1590/rbz4720170017
In vitro culture and characterization of duck primordial germ cells	Chen Y. C., S. P. Lin, Y. Y. Chang (張怡穎), W. P. Chang (張惠斌), L. Y. Wei (魏良原), H. C. Liu (劉秀洲), J. F. Huang (黃振芳), B. Pain, and S. C. Wu	Poultry Science 98: 1820-1832
水浴條件及鴨床材質對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響	蘇晉暉、林育安、曾再富、鄭智翔、劉秀洲、林榮新	中畜會誌 47(2)：85-94
牧草生物炭研究 II：盤固草生物炭的分解與碳固定效應研究	王紓愍、劉信宏、游翠鳳、盧啟信、陳嘉昇	中畜會誌 47(2)：123-134
家禽足墊炎的成因與其對動物福祉的影響回顧	蘇晉暉、鄭智翔、林榮新、劉秀洲	中畜會誌 47(3)：183-195
牧草適口性探討 II. 草種、乾燥度與調製法對山羊適口性的影響	陳嘉昇、王紓愍、游翠鳳、李璟好	中畜會誌 47(3)：197-207
微衛星標記應用於不同褐色菜鴨品系族群遺傳結構之探討	張怡穎、張惠斌、魏良原、陳怡蓁、丁詩同、王佩華、林恩仲、黃振芳、陳志峰、劉秀洲	中畜會誌 47(3)：221-238
近年最少疾病番鴨之疾病篩除與生產供應	張惠斌、張喬茵、魏良原、張怡穎、劉秀洲	中畜會誌 47(4)：277-289

(三) 研討會論文

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
酪胺酸酶及其相關蛋白一、二基因多型性與菜鴨後裔土番鴨羽色之關聯性	歐庭伊、劉秀洲、魏良原、張惠斌、張怡穎、陳銘正	中畜會誌 47 (增刊)：126
飼糧中不同粗蛋白質含量對杜洛克與高畜黑豬雜交肉豬生長期之生長性能影響	王漢昇、李秀蘭、黃憲榮、許晉賓、王治華、林正鏞	中畜會誌 47 (增刊)：175
北京鴨受精持續性之選育	魏良原、張惠斌、張怡穎、鄭裕信	中畜會誌 47 (增刊)：177
北京鴨選育品系受精蛋數持續性之樣態分析	張惠斌、張怡穎、蘇晉暉、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：178
輪迴配種系統於白色菜鴨遺傳結構影響之探討	張怡穎、張惠斌、魏良原、陳志毅、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：190
輪迴配種系統於褐色菜鴨遺傳結構影響之探討	張怡穎、張惠斌、魏良原、陳志毅、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：191
臺灣 48 座養牛場之牛糞產量與物化性質調查	李欣蓉、蕭庭訓、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：198
區域性養豬廢棄物產量與再利用潛勢分析	李欣蓉、蕭庭訓、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：199
發酵槽增設加熱裝置之沼產量評估	蕭庭訓、蕭宗法、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：215
從活性污泥篩選自營性氨氧化菌	廖仁寶、江家豐、鍾承訓、紀泐竹、蘇天明、蕭庭訓、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：216
豬厭氧廢水回收磷酸銨鎂結晶操作參數評估	鍾承訓、蕭庭訓、蘇天明、紀泐竹	中畜會誌 47 (增刊)：217

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
地面結構對廢水處理各處理階段之水質變化	蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：218
能源廠進駐大型養豬場之沼氣發電評估	蕭庭訓、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：219
畜產環境潛力益生菌之分離	廖仁寶、張家豐、黃雅玲、蘇天明、程梅萍、蕭庭訓	中畜會誌 47 (增刊)：220
高濃度養豬廢水處理調查	蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓、程梅萍	中畜會誌 47 (增刊)：221
養牛廢水個案再利用之長期監測評析	黃雅玲、劉主欣、李欣蓉	中畜會誌 47 (增刊)：222
應用生命週期評估羊乳生產端碳足跡	紀泐竹、程梅萍、范耕榛、李春芳	中畜會誌 47 (增刊)：223
磷酸銨鎂結晶法對豬厭氧廢水氮磷去除效率之評估	鍾承訓、蕭庭訓、蘇天明、紀泐竹	中畜會誌 47 (增刊)：244
牛糞厭氧氣廢水澆灌於狼尾草對土壤性狀與植體之影響	劉主欣、黃雅玲、盧啟信	中畜會誌 47 (增刊)：245
友善環境設備對白色番鴨福祉性狀的影響	蘇晉暉、鄭智翔、林榮新、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：253
公番鴨繁殖期間之血液生理值變化	魏良原、陳志毅、張惠斌、張怡穎、林美峰、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：257
降溫程式對豬冷凍精液解凍後精液品質之影響	章嘉潔、吳昇陽	中畜會誌 47 (增刊)：264
蘭嶼豬鈣離子釋放管道受體基因及動情素受體基因多態性之分析	吳昇陽、陳益隆、章嘉潔	中畜會誌 47 (增刊)：265
水浴條件及鴨床材質對土番鴨生長性能之影響	林榮新、林育安、蘇晉暉、鄭智翔、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：288
育成期餵飼黑木耳廢棄栽培介質對褐色菜鴨產蛋性能之影響	鄭智翔、許馨云、蘇晉暉、林榮新、劉秀洲	中畜會誌 47 (增刊)：308
芻料高粱分蘖芽 <i>Tesointe branched1 (Sb TB1)</i> 之調控研究	張敏郎、林祐陞、廖麗貞	中畜會誌 47 (增刊)：322
白色賓朗豬之選育與展望	章嘉潔	畜產試驗所 60 週年所慶畜禽遺傳育種研討會
褐色菜鴨高飼效品系之選育及未來展望	張怡穎	畜產試驗所 60 週年所慶畜禽遺傳育種研討會
生醫用小型豬推廣之研究	章嘉潔	畜產試驗所 60 週年所慶生醫型小型豬及草食動物人工生殖應用研討會
芻料用高粱作為綠肥利用之效益評估	廖麗貞、李璟妤、張敏郎	臺灣之種苗 157：2-5

(四) 其他

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
新能源植物－狼尾草臺畜草四號	林正斌、李姿蓉、盧啟信、成游貴	畜產專訊 103：1-3
蘭嶼豬骨質疏鬆症模式之建立	楊鎮榮、廖御靜	畜產專訊 103：4-5
家畜發情同期化之荷爾蒙調控概述	康定傑、陳裕信、曲鳳翔、劉振發、陳立人、林秀蓮	畜產專訊 103：6-7

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
尼羅草栽培管理與利用	陳勃聿、張世融、許進德	畜產專訊 103：8-9
家禽福祉未來展望	林義福、洪哲明、劉曉龍、蔡銘洋	畜產專訊 103：10-11
狼尾草花青素茶包製作	林正斌、李姿蓉、盧啟信、李璟妤、王治華	畜產專訊 103：12-13
CRISPR 與農業發展	郭曉芸、張以恆	畜產專訊 103：14-15
奈米技術在動物繁殖之應用	康定傑、陳裕信、曲鳳翔、劉振發、陳立人、林秀蓮	畜產專訊 103：16-17
蘭嶼豬帕金森氏症模式之建立	楊鎮榮、廖御靜	畜產專訊 104：1-3
消費者購買符合動物福祉生產雞蛋意願分析	謝怡慧	畜產專訊 104：4-5
光學劃記符號辨識技術於種鴨產蛋紀錄輸入之應用	張怡穎、魏良原、劉秀洲	畜產專訊 104：6-7
國際畜禽加工產品發展現況	李孟儒	畜產專訊 104：8-9
運用區塊鏈技術對於未來農業的展望	賴佑宜	畜產專訊 104：10-11
雞誘導多能性幹細胞株的建立與未來應用	陳立人、蕭振文	畜產專訊 104：12-13
冷凍乾燥技術應用於種畜禽精子保存	林秀蓮、吳明哲	畜產專訊 104：14-15
「超級育雛前期飼糧」對肉雞生長之影響	林義福、劉曉龍、蔡銘洋	畜產專訊 104：16-17
多種風味火腿之研發	林榮新、蘇晉暉、鄭智翔、劉秀洲、曾再富、林政德	畜產專訊 105：1-3
友善雞蛋生產指南簡介	鄭智翔、蘇晉暉	畜產專訊 105：4-5
禽舍家蠅防治方法	蔡銘洋、黃雅玲	畜產專訊 105：6-7
雞蝨和雞蟎介紹與防治方法	蔡銘洋、黃雅玲	畜產專訊 105：8-9
種土雞精液品質檢測流程	林秀蓮、林德育、吳明哲	畜產專訊 105：10-11
飼糧中甘藷取代玉米對土番鴨生長性能之影響	林榮新、蘇晉暉、鄭智翔、劉秀洲	畜產專訊 105：12-13
淺談農業群眾募資	賴佑宜	畜產專訊 105：14-15
「資訊安全管理制度」(ISMS) 簡介	王斌永	畜產專訊 105：16-17
山羊腹腔鏡採卵技術	康定傑、曾楷扉、李光復、周宜靜	畜產專訊 106：1-3
節糧新品系－褐色菜鴨高飼效品系	張怡穎、張惠斌、魏良原、劉秀洲	畜產專訊 106：4-5
芻料用高粱品系選育	張敏郎、李璟妤	畜產專訊 106：6-7
非籠飼雞舍如何降低粉塵及氨氣	林義福、蔡銘洋	畜產專訊 106：8-9
優質乾草田間收穫調製機械效益評估	劉信宏、陳嘉昇	畜產專訊 106：10-11
熱休克蛋白在雞隻耐熱性的研究	梁筱梅、康獻仁、林正鏞、林德育	畜產專訊 106：12-13
以色列乳牛產業研習－乳牛性能改良計畫(DHI) 簡介	王思涵、蕭振文	畜產專訊 106：14-15
澳大利亞墨爾本大學動物福祉科學中心介紹	林義福	畜產專訊 106：16-17
新草種明日之星－狼尾草台畜草八號	李姿蓉、盧啟信、張世融、成游貴、林正斌、顏素芬、范耕榛	畜產專訊 107：1-3
羊乳特性與加工	郭卿雲、葉瑞涵	畜產專訊 107：4-5
甜蘆粟多元化利用之介紹	陳勃聿	畜產專訊 107：6-7

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
葉用枸杞在家禽保健飼料之潛力	沈士怡、王志瑄	畜產專訊 107：8-9
鴛鳥產蛋期及孵化期調查	莊璧華、陳蕙婷、蘇安國	畜產專訊 107：10-11
機器人在雞隻飼養管理之應用	蔡銘洋、謝佳容	畜產專訊 107：12-13
母雞能展現自然行為會有較好的性能表現	林義福、蔡銘洋	畜產專訊 107：14-15
本所 107 年農民訓練班辦理情況	謝怡慧、張盛雄、林正斌	畜產專訊 107：16-17
動物福祉潮流席捲全球，看丹麥如何照護家禽福祉	洪兮雯、蘇安國	農政與農情 311：102-105
生醫用小型豬落實動物福祉拓展國際市場	章嘉潔、吳昇陽、陳益隆、許晉賓、朱賢斌	農政與農情 318：117-120

(五) 本所出版專輯

題 目	主 編 單 位	專 輯 編 號
2017 種豬產業共識營紀實光碟	遺傳育種組	專輯第 169 號
畜禽遺傳育種研討會－近 10 年品種育成與品質精進策略	遺傳育種組	專輯第 170 號
行政院農業委員會畜產試驗所六十週年所慶學術研討會專輯－加工	加 工 組	專輯第 171 號
臺灣牧草種原	飼料作物組	專輯第 172 號
行政院農業委員會畜產試驗所六十週年所慶學術研討會專輯－飼作	飼料作物組	專輯第 173 號
山羊飼養管理要覽	恆春分所	專輯第 174 號

二、智慧財產權與技術移轉

(一) 107 年專利申請與獲證

編號	專 利 名 稱	申請國家	專利態樣	專利證號或申請案號	創作人代表
1	臺灣黃牛遺傳特性鑑定與個體鑑別的方法	中華民國	發 明	I630274	涂柏安、王佩華、林 彤、李光復
2	種蛋洗淨機	中華民國	新 型	M571126	王勝德、林宗毅、謝廣文

(二) 107 年技術移轉

編號	技 術 名 稱	創作單位	創作團隊	技術移轉業者
◎牧草新品系◎				
1	甜高粱臺畜 1 號之生產技術	飼料作物組	蕭素碧、許福星、許進德、曾玉梅、郭卿雲、陳勃聿	許信賢
2	狼尾草台畜草三號及其生產管理技術	飼料作物組	成游貴、許福星、盧啟信、林正斌、羅國棟、李姿蓉、王振玹、施意敏、張溪泉、陳 文、陳玉燕、顏素芬	黃士珈
3				艾格畜牧場
4				台灣糖業股份有限公司
5				緻州股份有限公司

編號	技術名稱	創作單位	創作團隊	技術移轉業者
6	尼羅草台畜草三號之栽培管理技術	飼料作物組	蕭素碧、王治華、林正斌、陳勃聿、許進德、張世融、盧啟信、梁世祥、羅國棟、王振炫、曾玉梅	林沁怡
7	狼尾草台畜草七號栽培管理技術	飼料作物組	林正斌、成游貴、李姿蓉、盧啟信、顏素芬、施意敏、陳玉燕、張溪泉、陳文、王振炫、李春芳、蕭宗法、范耕榛	林柏旗
8	改良苜蓿青貯品質之添加菌劑	恆春分所	王紓愍、游翠鳳、陳嘉昇	生合生物科技股份有限公司
9	甜高粱台畜1號良種繁殖及採種技術	飼料作物組	陳勃聿、盧啟信、許進德、蕭素碧	吳宗雄
◎經營及飼養管理◎				
10	二階段混合型益生菌固態發酵飼料於豬隻各階段合適用量	高雄種畜繁殖場	黃憲榮、林正鏞、張仲彰、李秀蘭、王漢昇	永清祥牧場
11	畜試白絲羽烏骨雞飼養及產蛋技術	產業組	鄭裕信、劉曉龍、洪哲明、蔡銘洋、林義福、林德育、鄭永堯、楊文堯、簡明全、吳水波	首莒工業有限公司
12	智慧型種蛋磅秤管理系統	花蓮種畜繁殖場	蘇安國、莊璧華、楊深玄、洪兮雯、賴佑宜、陳金龍、吳柔瑩	晨嘉自動化股份有限公司
13	可提升仔豬健康的人工乳飼料或精料配方	高雄種畜繁殖場	黃憲榮、林正鏞、張仲彰、李秀蘭、王漢昇	艾立生物股份有限公司
14				綠翔有限公司
15	家禽腳環	產業組	劉曉龍、王良原、鄭裕信、謝昭賢、林義福、洪哲明、蔡銘洋	綠翔有限公司
16	雜交種土雞育成期及產蛋期飼養技術	產業組	蔡銘洋、洪哲明、劉曉龍、林德育、林義福、鄭永堯、楊文堯、簡明全、吳水波	客滿築有限公司
17	智慧型水禽產蛋辨識監控系統	彰化種畜繁殖場	林旻蓉、張仲彰、賈玉祥、廖士傑	芳源農牧科技有限公司
18	五結白鴨系統化生產技術	宜蘭分所	鄭裕信、劉秀洲、李舜榮、黃振芳、蕭孟衿、黃祥吉	艾達克農牧有限公司

編號	技術名稱	創作單位	創作團隊	技術移轉業者
18			洪哲明、劉曉龍、 張怡穎、蘇晉暉、 馮國銘、林秀齡、 林美葉、黃順和	
◎畜牧生殖技術◎				
19	高畜黑豬種豬繁殖選育及其肉豬量產化飼養技術	高雄種畜繁殖場	許晉賓、王治華、 黃憲榮、王漢昇、 李秀蘭、涂海南、 吳明哲、張仲彰、 李錦足、陳佳萱、 張秀鑾	嘉田一畜牧場
20	番鴨精液稀釋液應用技術	宜蘭分所	魏良原、蘇晉暉、 劉秀洲、黃振芳、 鄭智翔	胡秋林
21	乳牛胚玻璃化冷凍保存技術	生理組	陳裕信、康定傑、 曲鳳翔、陳立人	仁義畜牧場
22	新型山羊胚玻璃化冷凍應用技術	恆春分所	康定傑、陳裕信、 曲鳳翔、林信宏、 曾楷扉、周宜靜、 李光復	禾光畜牧場
◎畜產加工技術◎				
23	鴨油萃取與純化技術	加工組	李欣蓉、李孟儒、 涂榮珍、陳文賢、 賴佑宜	振聲農業科技股份有限公司
24	鹿骨膠加工技術	加工組	涂榮珍、郭卿雲、 李孟儒、陳文賢	臺灣鹿茸生物科技股份有限公司
◎栽培及量產◎				
25	黑水虻誘引技術	新竹分所	梁世祥、張菊犁	劉月如
26				宇陽能源科技股份有限公司
27	黑水虻小規模養殖技術	新竹分所	梁世祥、張菊犁、 李素珍、陳貴烘、	宜勤資源再利用股份有限公司
28	水虻式廚餘處理桶操作管理技術	新竹分所	梁世祥	宇陽能源科技股份有限公司
29				南亞塑膠工業股份有限公司

(三) 107 年度產學合作計畫

編號	題目	執行單位	計畫主持人	合作業者
1	狼尾草花青素機能性產品研發	飼料作組 物組	李姿蓉	富期有限公司
2	飼糧添加迷迭香複方香草對土雞生長性狀及屠體性之影響	花蓮種畜繁殖場	蘇安國	君達育樂事業股份有限公司
3	鹿茸產品於傷口修復之產業化應用	加工組	郭卿雲	台灣鹿茸生物科技股份有限公司
4	外銷東南亞商品化雜交蛋鴨生產模式之開發	宜蘭分所	劉秀洲	廣大利蛋品股份有限公司

(四) 107 年度創新育成中心營運狀況

編號	進駐企業	進駐日期	培育項目	輔導專家
1	集盈科技股份有限公司	104.03.01 - 107.02.28	種鵝產蛋辨識系統	林宗毅場長、張仲彰主任、林旻蓉主任、廖士傑助研
2	優尼克生技股份有限公司	105.03.15 - 108.03.14	乳牛新複合型乳頭藥浴劑之研發與調製技術	李國華主任
3	臺灣鹿茸生物科技股份有限公司	105.06.01 - 109.05.31	臺灣鹿茸萃取技術及產品	郭卿雲副研、涂榮珍副研、王金天副研
4	快樂吃草草有限公司	105.06.15 - 107.06.14	寵物草生產	陳嘉昇分所長
5	立高生機股份有限公司	105.10.01 - 107.09.30	常溫保存即時雞肉香腸和雞魯肉加工技術開發	陳文賢組長、涂榮珍副研、李孟儒助研
6	富山生物科技有限公司	105.11.01 - 108.10.31	受精鵪鶉蛋之細胞增生試驗及產品製作	陳怡兆副研、劉振發副研
7	台陽貿易有限公司	105.12.01 - 107.11.30	羊場管理系統對 RFID 與擠乳乳量計相關硬體資料介接系統	陳水財副研
8	春發成實業有限公司	105.12.01 - 110.11.30	平埔黑豬選育技術之建立	陳佳萱副研、陳裕信助研
9	君達育樂事業股份有限公司	106.06.01 - 109.05.31	建立雞隻之香草飼糧飼養模式並評估香草添加物對雞隻生長性能肉品質、產蛋性能及蛋品質之影響	蘇安國場長、楊深玄主任、賴佑宜助研
10	富期有限公司	106.06.30 - 109.06.29	狼尾草生產模式建構及多樣性產品開發	林正斌組長、陳文賢組長、賴佑宜助研、李姿蓉助研
11	華瓊有限公司	106.06.30 - 109.06.29	狼尾草乾燥決策支援系統	施意敏副研、賴佑宜助研
12	景岳生物科技股份有限公司	106.08.31 - 109.08.30	經濟動物用益生菌	盧啟信組長、張世融副研、劉芳爵研究員
13	柏連企業股份有限公司	106.09.01 - 109.08.30	機能性乳酸菌產品開發	楊鎮榮副研、林幼君副研
14	基龍米克斯生物科技股份有限公司	106.12.01 - 109.11.30	智慧農業應用機器學習開發種豬基因組育種技術專案	廖仁寶研究員
15	御正食品有限公司	107.04.15 - 109.04.14	長溫保存休閒雞肉乾加工技術開發	涂榮珍副研、李孟儒助研
16	太田牧場	107.08.01 - 110.07.31	台灣香檸飼料添加技術及其產品開發	許晉賓場長、王漢昇主任
17	新增丰農畜產有限公司	107.10.15 - 112.10.14	建立黑豬育種及飼養模式	張仲彰主任
18	宜勤資源再利用股份有限公司	107.11.01 - 109.10.31	應用黑水虻管理畜禽糞資源化再利用	梁世祥助研、王思涵主任

編號	進駐企業	進駐日期	培育項目	輔導專家
19	首莒工業有限公司	107.11.15 - 111.11.14	自動化蛋雞飼養模式之建立	蔡銘洋助研、 林義福組長、 洪哲明研究員、 林德育研究員、 王金天副研、 劉曉龍副研、 賴佑宜助研

三、107 年獲獎人員

推薦獎項	單位	獲獎人員
中國畜牧學會推廣獎	營養組	廖宗文研究員
中華民國農學團體 107 年聯合年會優秀農業基層人員	新竹分所	李國華副研究員
中華民國農學團體 107 年聯合年會優秀農業基層人員	產業組	孫利男先生
行政院農業委員會研發成果管理權責人員貢獻獎	技術服務組	王金天副研究員

四、學術交流與研討會

日期	主講人	演講題目	主辦單位
107.01.16	竹中昭雄 黃琦蘭、王珣淳 吳錫勳 曹全偉 蔡易緯 陳基地 張恆睿 郭廷雍	機器人科技導入種乳牛場論壇暨 2017 年高繁天順牛獎項頒獎會 日本最新乳牛飼養導引(2017 年版)用於機器人養牛場 如何照護乳牛腳蹄 丹麥使用機器人養乳牛概況 生乳產業五大動線整合感測元件組合與資通架構 乳牛精粗料搭選餵飼機器人 新生仔牛哺育機器人 全天候糞尿清理系統機器人 乳牛人工授精目視鏡導盲繁殖利器	遺傳育種組
107.02.27	林德育 李旭薰 張嘉修	第二季學術研討會 凱馨桂丁土雞與豐輝下營紅牌土雞之選育 臺灣乳牛牧場常見繁殖障礙 臺灣本土微藻於豬糞尿廢水處理及於畜產與水產養殖之加值利用	技術服務組
107.05.08	李皇照 李傳斌 許桂森	第一季學術研討會 農產品運銷演進的驅動力與展望 應用穩定同位素技術探討農產品產源特性－以臺灣牛乳為例 畜牧污染防治回顧與展望	技術服務組
107.06.21 - 107.06.22	范耕榛 黃憲榮	經濟動物之營養及副產物研究研討會 近十年副產物應用於反芻動物飼糧之研究 飼糧中鈣濃度及額外添加過瘤胃胺基酸對臺灣水鹿產茸性能及血液生化值之影響	營養組

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
107.07.24 - 107.07.25	陳怡璇 朱明宏 張俊達	乳牛轉換期營養策略 芻料營養再升級－青割玉米與大豆間植 飼糧中補充有機銘對氣候變化期間荷蘭泌乳牛乳成分與血液性狀之影響	遺傳育種組
	楊深玄 廖曉涵 施柏齡 林榮新 蘇晉暉 林旻蓉 王錦盟 林義福	利用有機乾桑葉生產有機山羊肉之研究 澎湖地區銀合歡應用於山羊飼養 飼糧添加龍鬚菜粉對蛋雞產蛋性能及蛋品質之影響 不同飼養環境對土番鴨生長性能與屠體性狀之影響 LED 光照對家禽生長性狀與飼糧採食量之影響 菇類太空包對白羅曼鵝之飼養價值 農副產物在肉鵝飼養的應用 優質蛋白玉米對母土雞產蛋性能及蛋品質評估	
107.08.09	蘇安國 李秀蘭 洪靖崎 李恒夫 許晉賓 李秀蘭 廖宗文	飼糧含不同代謝能與粗蛋白質對鵝鳥幼雛生長性狀之影響 農副產物在商業紅羽土雞的應用 飼料安全暨重金屬檢驗 動物保健飼料添加物之研發 青貯料及農副產物在高畜黑豬之研究 飼料米及甘藷取代玉米在黑豬之應用 營養組近十年豬隻營養研究及公務生涯回顧	技術服務組
	李國華 李光復 陳蕙婷 周宜靜 莊璧華 蕭智彰 林旻蓉 張怡穎 魏良原 林德育 劉曉龍 梁筱梅 陳志峰 朱有田 章嘉潔 張仲彰	2009 ~ 2018 品種育成與品質精進研討會 106 年獎助酪農參與乳牛基因體檢測計畫成果分析 臺灣黃牛的利用與展望 臺灣水牛的現況與分子選育 臺灣黑山羊恆春品系與墾丁山羊之現況與展望 臺灣黑山羊利用與展望 華鵝的利用與展望 北斗白鵝畜試壹號的選育過程與現況 褐色菜鴨高飼效品系之選育及未來展望 土番鴨親代選育現況及未來展望 輔導民間土雞育成與應用 畜試白絲羽烏骨雞之選育 畜試土雞高畜品系之育成與展望 建立土雞雜交生產系統 李宋豬的過去、現況與發展 白色賓朗豬之選育與展望 高畜黑豬選育及開發新產品	
	Hsien-Jung Huang	Marketing of Prolific and High Meat Quality Pig Breed K in Taiwan	技術服務組
	Nguyễn Hữu Tinh Ming-Chung Deng Ming-Chang Lee	Pig Genetic Evaluation and Breeding Program in Vietnam Biosecurity to Reduce the Risk of Disease in Pig Farms Biosecurity Improvements to Reduce the Risks of FMD Transmission	
	Ths. Lê Văn Sáng Fang-Chueh Liu	Biosecurity of Pig Production in Vietnam Establishing Low-Antibiotic Pork Production Model with Nutritional Strategies	
	Chuan-Shun Lin Trần Thị Bích Ngọc Hsin-Jung Lee	Development of Feed Additives Industry Alternatives to Antibiotics in Pig Feed in Vietnam The Situation about the Circular Re-Use of Remaining Materials in Pig Industry in Taiwan	
	Chu Mạnh Thắng	Current Practices of Pig manure and Effluent Management in Vietnam	

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
107.08.14	王愷忻 林幼君 喻新	第三季學術研討會 高通量定序實現全基因組資訊探勘 腸道菌相調節應用於體重管理之探討 臺灣畜舍抵抗熱緊迫與節能方式之探討	技術服務組
107.08.21	林正祥 吳明哲 陳怡蓁 林恩仲 羅玲玲	種豬檢定技術精進研討會 種豬登錄與中央檢定 檢定站公豬拍賣前的採精日齡提早及總精子數提升趨勢 1. 種豬場場內檢定－現場基本資料驗證；2. 中央檢定－自 動化群飼個檢設備之導入 育種價估測及其在種豬之應用 超音波技術在豬隻場內檢定的應用	遺傳育種組
107.08.23	郭卿雲 林幼君 涂柏安 林昆鋒 王素梅 涂榮珍 陳世偉 李孟儒 陳文賢	畜產加工技術移轉與分享研討會 乳品與鹿茸特性分析與產品開發 新穎乳機能性成分－乳脂肪球膜之分離純化與應用 牛隻生乳酮體篩檢 從養鹿到鹿茸加工 臺灣乳品市場回顧與展望 常溫儲存休閒食品開發 肉品加工趨勢 潔淨與健康肉製品之開發 畜產加工製品研發成果	加 工 組
107.09.04	Dr. Jianghong Meng	食品安全分析技術研討會 Advanced Technologies for Identification, Tracking and Tracing of Foodborne Pathogens	加 工 組
107.09.12	孫丕忠 Naruemit Nanacheewakul 蕭振文 Nguyen Thi Nga 曹全偉 吳明哲	越南與臺灣乳業發展論壇 國際畜政聯盟認證乳質分析機種趨勢 東南亞國家使用乳質分析設備現況 臺灣 DHI 系統與生乳計價優勢 越南乳業發展經驗 機器人導入乳牛場之臺灣情境 耐熱型天噸乳牛發展方向	遺傳育種組
107.09.26 - 107.09.27	鍾 萍 林正斌 陳嘉昇 張敏郎 李姿容 林正鏞 李璟妤 盧啟信 郭家倫 王紓愍 劉信宏 游翠鳳	牧草產業永續發展研討會 牧草種原蒐集與保存 狼尾草品種選育及推廣 青割玉米品質改良 芻料高粱品系選育、栽培利用與未來展望 狼尾草多元化產品開發 飼糧中添加牧草碳醣液對離乳仔豬生長性能之影響 盤固草炭之特性、分解及對牧草生長的影響 國產牧草的碳吸存及土壤碳匯 狼尾草生質能源開發 青貯及半乾青貯調製品質研究 優質乾草生產調製機械效能之評估 國內青貯接種菌劑之開發與應用	飼料作物組
107.09.27	林榮新	蛋品加工專題研討會 鴨蛋產品認知及香蛋熱狗之研發	加 工 組

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
107.10.16	歐陵合 陳怡兆 Pascal Mermillod Eric Pailhoux 陳燕輝 朱有田 章嘉潔 魏良原 吳政學 莊斯涵 楊鎮榮 陳裕信 康定傑 陳志維 林信宏 郭廷雍	國內鴨蛋現況及未來 發酵鴨蛋白之研究及產品開發 生醫型小型豬及草食動物人工生殖應用研討會 Pig genome editing, useful tool in translational medicine Using genome editing approaches to decipher the gonadal differentiation pathway in non-rodent mammals 3R 落實與國際趨勢 李宋豬的生產、認證與研究現況 生醫用小型豬推廣之研究 生醫鴨群的生產管理與推廣應用 無特定病原雞胚蛋及生醫用途生產供應體系簡介 生醫用鵝之產業化應用 豬誘導多能性幹細胞治療骨質疏鬆症之研究 豬胚胎外生產系統之建立 山羊精漿蛋白質對動物繁殖之影響 非開放式或新式禽舍對家禽生物安全防護之重要性 臺灣茸鹿人工生殖技術之建立 家畜禽精子新穎性狀品質評估技術與產業應用	生 理 組
107.10.25 - 107.10.26	 Cyril Gerard Gay Nathaniel Tablante Hsiao-Mei Chow David E. Swayne Thanawat Tiensin Yu-Ju Lin Jon Moyle Yih-Fwu Lin Jeffrey Silverstein Pham Thi Kim Dung	 2018 禽流感暨動物疾病防控國際研討會 Gaps in Avian Influenza Surveillance and Early Warning Measures Prevention and Control of Avian Influenza Through Biosecurity, Surveillance, Early Detection, and Rapid Response: It Is Easier Said Than Done Prevention and Control of Highly Pathogenic Avian Influenza in Taiwan Use of Molecular Analytical Tools and Pathobiological Data in Understanding Avian Influenza Outbreaks and Designing Control Strategies Lessons Learned from Avian Influenza Outbreaks in Thailand: Biosecurity, Surveillance and Control Strategies, and Participatory Epidemiology Avian Influenza Viruses in Taiwan: Chronological and Phylogenetic Relationships to the Strains in Asia Farm Management for Disease Control Feeding Types of Chicken in Taiwan and Its Biosecurity Genetic Strategies to Improve Disease Resistance: Avian Influenza	技術服務組
107.11.05	 李姿蓉 廖仁寶 朱燕華	第四季學術研討會 狼尾草台畜草八號之選育 107 年出國專題研究循環經濟班心得分享 食用油脂摻偽與劣變之判別	技術服務組
107.11.07 - 107.11.08	 蕭庭訓 王榮哲 程梅萍 李欣蓉 紀泱竹	畜牧場污染防治與剩餘資材加值應用研討會 畜牧場管末多元化處理 能源廠進駐畜牧場沼氣發電案例分享 禽畜排泄物處理溫室氣體減量 畜禽沼氣發電及溫室氣體減量研究交流 鮮乳碳足跡案例研析	經 營 組

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
107.11.27	溫元文 吳耀煌 蘇天明 周文玲	現代化豬舍規劃設計 東海豐規劃－養豬綠能循環園區 養豬節水飼養與處理水再利用 我國養豬產業結構調整之精進策略與作為 家禽產學技術交流座談會	產 業 組
107.11.28	劉曉龍 魏良原 林宗毅 梁筱梅 魏良原 莊璧華 鄧學凱 李宜謙	家禽腳環之應用 多種風味火腿之研發 清淨鵝隻生產技術 耐熱型－畜試土雞高畜 9 號品系 番鴨精液稀釋液應用技術 駝鳥成長鳥料及其生長性狀 桂丁雞的簡介與在食品畜牧業的意義 臺灣家禽產業藍圖 養豬產學技術交流座談會	產 業 組
107.11.29	黃憲榮 林幼君 李榮春 周文玲	取代抗生素之飼料添加物開發 內生性細胞護衛因子應用於豬隻抗緊迫飼料添加物開發 豬場管理經驗分享 臺灣養豬產業藍圖 草食動物產學技術交流座談會	產 業 組
	陳裕信 康定傑 涂榮珍 楊志賢 岳佩瑩	乳牛胚玻璃化冷凍保存技術 新型山羊胚玻璃化冷凍應用技術 鹿骨膠加工技術移轉 養羊業者經驗分享 草食動物產業藍圖	

五、國際人士來所參觀訪問

日 期	摘 要
107.1.21 - 107.1.27	臺灣至善文教協會呼應政府推動的新南向政策，並配合柬埔寨的農業發展需要，邀請柬埔寨農業相關人士，連同至善協會主管組成「臺灣農業參訪團」，一行 14 人將於 107 年 1 月 21 日至 27 日期間，由南至北參觀考察臺灣的農業相關機構。
107.02.27	國立中正大學李文乾教授偕同泰國國家遺傳工程與生物科技中心 (National Center for Genetic Engineering and Biotechnology, BIOTEC) 副執行長 Dr.Dily 等 11 人至所參訪。
107.03.05	為促進臺美農業科技合作，3 位美國 AIT 代表 Chief Mark Petry (農業組組長), Deputy Chief Andrew Anderson-Sprecher (農業組副組長), Agricultural Specialist Chiou Mey Perng (農業組專員) 在洪忠修處長及陳怡良技正陪同至本所參訪。
107.03.11 - 107.03.13	波蘭農業暨農村發展部國際合作司司長 Magdalena Józeficka 率團一行 6 人於 107 年 3 月 11 日至 13 日來臺參加「第 1 屆臺波 (蘭) 農業合作諮商會議」及實地參訪我農業建設。
107.04.26	「越南中央農民協會」訓練暨文宣處長兼常委會會員阮洪山 (Nguyen Hong Son) 一行 6 人蒞臨本所參訪。
107.08.09 - 107.08.10	越南畜產試驗所副所長 Ngo Thi Kim Cuc 博士一行 10 餘人來所參加「2018 臺越豬隻育種改良及資源循環利用技術研討會」，8 月 10 日前往業界參訪，安排地點為中央畜牧場、麗園農牧科技及大成農場。
107.10.25 - 107.10.26	辦理「2018 禽流感暨動物疾病防控國際研討會」，邀請美國農業部農業研究署、美國馬里蘭大學、泰國農業合作部家畜發展處及越南畜牧處等 7 位國際動物疾病防治及育種專家，針對「禽流感之監測及預警措施」及「禽流感之診斷及疫情控制」等重要議題專題演講，加強臺美雙方未來在禽流感之疫情監測及預警措施之科學合作外，並期與東南亞國家共同合作進行防疫工作。

日 期	摘 要
107.11.15 - 107.11.16	協助辦理「從巢箱到餐盤－蛋雞動物福利國際研討會」。
107.11.28	菲律賓農業部及國際稻米研究所 (IRRI) 一行 23 人蒞臨本所瞭解畜產研究成果及未來是否可跨域運用於稻米生產。

六、國內來賓訪問參觀

月 份	學 校	農 民	其 他	合 計
一 月	80			80
二 月				
三 月	12			12
四 月	55		20	75
五 月	168			168
六 月				
七 月				
八 月	20	37		57
九 月	86		60	146
十 月	108			108
十一月	62		70	132
十二月	50	35	131	216
合計〈人〉	641	72	281	994

七、行政院農業委員會畜產試驗所 107 年辦理訓練班一覽表

訓 練 班 名	訓練天數	日 期	地 點	人 數
牧業入門班	3 天	05.15 - 05.17	總所畜產訓練中心	38
畜產加工進階選修班	5 天	05.28 - 06.01	總所畜產訓練中心	24
肉牛飼養管理及繁殖技術訓練進階選修班	3 天	06.13 - 06.15	畜產試驗所恆春分所	26
牧草種原鑑別進階選修班	3 天	08.14 - 08.16	總所畜產訓練中心	36
豬隻飼養管理進階進階班	3 天	08.28 - 08.30	總所畜產訓練中心	9
羊隻飼養管理及人工授精技術進階選修班	5 天	09.10 - 09.14	畜產試驗所恆春分所	25
牧草生產管理及利用進階選修班	3 天	09.19 - 09.21	總所畜產訓練中心	20
乳牛人工授精以目視鏡引導注精進階選修班	3 天	10.02 - 10.04	總所畜產訓練中心	19
水、陸禽飼養管理與生物安全進階班	10 天	10.15 - 10.26	總所畜產訓練中心	29
酪農專業經理人初階班	10 天	11.05 - 11.15	總所畜產訓練中心	23

肆、行政業務

一、國外進修考察研習及出席國際會議人員

職 稱	姓 名	出 國 事 由	前往國家	出 國 期 限
所長	黃振芳	國際畜政聯盟 (ICAR) 會員國大會暨遺傳學應用於畜牧生產國際論壇 (WCGALP)	紐 西 蘭	107 年 02 月 05 日至 107 年 02 月 11 日
研究員兼組長	吳明哲	國際畜政聯盟 (ICAR) 會員國大會暨遺傳學應用於畜牧生產國際論壇 (WCGALP)	紐 西 蘭	107 年 02 月 05 日至 107 年 02 月 16 日
研究員兼分所長	劉秀洲	臺印尼綜合農業示範區計畫	印 尼	107 年 02 月 05 日至 107 年 02 月 08 日
研究員兼組長	林義福	澳大利亞畜禽福祉及友善環境之建構及最新進展	澳大利亞	107 年 03 月 09 日至 107 年 03 月 17 日
所長	黃振芳	臺美農業科學合作會議與交流活動	美 國	107 年 04 月 13 日至 107 年 04 月 23 日
助理研究員	賴佑宜	農業研發成果產業多元性加值應用－畜產研發成果推廣應用及強化產學研鏈結	泰 國	107 年 04 月 16 日至 107 年 04 月 20 日
副研究員兼系主任	王思涵	協同酪農赴以色列參訪乳牛產業並隨團翻譯	以 色 列	107 年 05 月 05 日至 107 年 05 月 13 日
助理研究員	陳怡璇	荷蘭擠乳機器人參訪	荷 蘭	107 年 06 月 03 日至 107 年 06 月 11 日
助理研究員兼系主任	林旻蓉	赴匈牙利參訪水禽生產體系之動物衛生與預防醫學	匈 牙 利	107 年 06 月 09 日至 107 年 06 月 17 日
助理研究員	李佳蓉	法國獸醫服務學院『動物健康與福利』暑期進修課程	法 國	107 年 06 月 18 日至 107 年 07 月 06 日
研究員	劉芳爵	107 年度薦任公務人員晉升簡任官等訓練績優學員海外研習營	比 利 時	107 年 06 月 23 日至 107 年 06 月 30 日
所長	黃振芳	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 30 日至 107 年 08 月 06 日
研究員兼組長	吳明哲	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
研究員兼組長	陳立人	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
研究員兼組長	林正斌	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
副研究員兼系主任	張伸彰	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
副研究員	陳水財	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
助理研究員	陳裕信	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
助理研究員	李姿蓉	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
助理研究員	李秀蘭	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
助理研究員	林秀蓮	第 18 屆亞太畜產學大會	馬來西亞	107 年 07 月 31 日至 107 年 08 月 05 日
研究員兼分所長	劉秀洲	高階文官培訓飛躍方案 107 年管理發展訓練	英 國	107 年 09 月 02 日至 107 年 09 月 15 日

職 稱	姓 名	出 國 事 由	前往國家	出 國 期 限
助理研究員	范耕榛	2018 年美國玉米產銷與品質考察團	美 國	107 年 08 月 18 日至 107 年 08 月 26 日
研究員	廖仁寶	107 年組團出國專題研究循環經濟班	荷 蘭 及 英 國	107 年 09 月 08 日至 107 年 09 月 22 日
所長	黃振芳	畜禽沼氣發電及溫室氣體減量研究交流	紐 西 蘭	107 年 09 月 20 日至 107 年 10 月 01 日
副研究員	李欣蓉	畜禽沼氣發電及溫室氣體減量研究交流	紐 西 蘭	107 年 09 月 20 日至 107 年 10 月 01 日
研究員兼組長	李春芳	畜禽沼氣發電及溫室氣體減量研究交流	紐 西 蘭	107 年 09 月 20 日至 107 年 10 月 01 日
技佐	黃雅玲	畜禽沼氣發電及溫室氣體減量研究交流	紐 西 蘭	107 年 09 月 20 日至 107 年 10 月 01 日
副研究員	張世融	研習環境友善栽培之芻料玉米選育與生產技術	墨 西 哥	107 年 10 月 02 日至 107 年 10 月 15 日
研究員兼組長	吳明哲	建構東協國家使用臺灣種畜禽及畜牧器材之研究	菲 律 賓	107 年 10 月 16 日至 107 年 10 月 24 日
技佐	曹全偉	建構東協國家使用臺灣種畜禽及畜牧器材之研究	菲 律 賓	107 年 10 月 16 日至 107 年 10 月 24 日
助理研究員	林秀蓮	建構東協國家使用臺灣種畜禽及畜牧器材之研究	菲 律 賓	107 年 10 月 16 日至 107 年 10 月 24 日
副研究員	施意敏	執行 107 年科技部專案計畫－木質化狼尾草應用於菇類生產及剩餘菇包循環利用於仔牛保健機能性飼料之研發	大 陸	107 年 11 月 12 日至 107 年 11 月 19 日
助理研究員	張怡穎	家禽全基因組關聯分析及基因組選種研習	法 國	107 年 11 月 19 日至 107 年 12 月 08 日
研究員	林德育	家禽全基因組關聯分析及基因組選種研習	法 國	107 年 11 月 19 日至 107 年 12 月 08 日
研究員兼組長	吳明哲	第 12 屆臺越農漁業合作會議	越 南	107 年 12 月 10 日至 107 年 12 月 14 日

二、經費收支表

本所暨所屬機關 107 年度普通公務經費收支情形表

單位：元

科 目	預 算 數	決 算 數	歲 出 保 留 數	結 餘
畜 牧 試 驗 研 究	312,352,000	310,064,893	1,590,000	697,107
一 般 行 政	373,499,000	373,222,171	—	276,829
一 般 建 築 及 設 備	206,000	205,509	—	491
合 計	686,057,000	683,492,573	1,590,000	974,427

本所暨所屬機關 107 年度代辦經費收支情形表

單位：元

科 目	預 算 數	決 算 數	歲 出 保 留 數	結 餘
科 技 部	2,565,000	2,394,582		170,418
行政院農業委員會	16,738,800	14,840,590	194,800	1,703,410
產學合作業界配合款	610,000	610,000		0
合 計	19,913,800	17,845,172	194,800	1,873,828

三、購置儀器設備

名 稱	數 量	金額 (元)	單 位
落地型冷凍離心機	1	509,000	營 養 組
牧草打包機	1	579,000	澎 湖 工 作 站
鍊條式送料輔助系統	1	588,000	產 業 組
地板清潔機器人	1	590,000	育 種 組
地板清潔機器人	1	590,000	育 種 組
錐型混合機	1	628,943	營 養 組
冰水主機	1	641,387	技 術 服 務 組
感測元件數據儲存伺服器	1	692,000	育 種 組
氮磷分解裝置	1	696,000	經 營 組
雞糞處理系統	1	699,000	產 業 組
堆高機	1	838,950	飼 料 廠
移動式 CIP 清洗設備	1	870,844	營 養 組
完全日糧混合車	1	880,000	產 業 組
桌上型平板式細胞培養器	1	890,000	育 種 組
超臨界萃取裝置	1	919,224	營 養 組
倒立螢光顯微鏡	1	930,000	生 理 組
智慧型哺育仔牛機	1	955,000	育 種 組
智慧型哺育仔牛機	1	955,000	育 種 組
多功能微盤偵測分析儀	1	1,006,100	營 養 組
智慧型清糞便機器人	1	1,055,000	育 種 組
攜帶式超音波採卵儀	1	1,070,000	生 理 組
棚架式冷凍乾燥機	1	1,161,125	營 養 組
減壓濃縮機	1	1,257,886	營 養 組
倒立顯微鏡	1	1,345,000	生 理 組
觸控式全自動滅菌醱酵槽	1	1,451,407	營 養 組
超音波採卵儀	1	1,480,000	生 理 組
高效能液相層析儀	1	1,684,000	營 養 組
觸控式全自動滅菌醱酵槽	1	3,554,974	營 養 組
櫥櫃型擠牛乳機器人	1	6,300,000	育 種 組

(本表所列為 107 年度購置 50 萬元以上之財產設備)

四、本所現有員額統計分析

(一) 性別統計

行政院 107 年 8 月 17 日院授人組字第 1070049253 號函核定本所暨所屬機關公務與作業基金預算員額為 383 人，含職員 179 人、工友 10 人、技工 180 人、駕駛 5 人、聘用 2 人、約僱 7 人。本所暨所屬機關現有員額為 360 人，其中職員計 170 人，女性比率 38.42%、男性比率 57.06%；工友 (含技工、駕駛) 計 182 人，女性比率 33.52%、男性比率 66.48%；本所一級主管以上 (含代理) 15 人，女性一級以上主管比率 33.33%；各分所場一級主管 (含代理) 以上 21 人，女性一級以上主管比率 23.81%。

本所暨所屬機關一級以上主管及非主管人員性別統計表

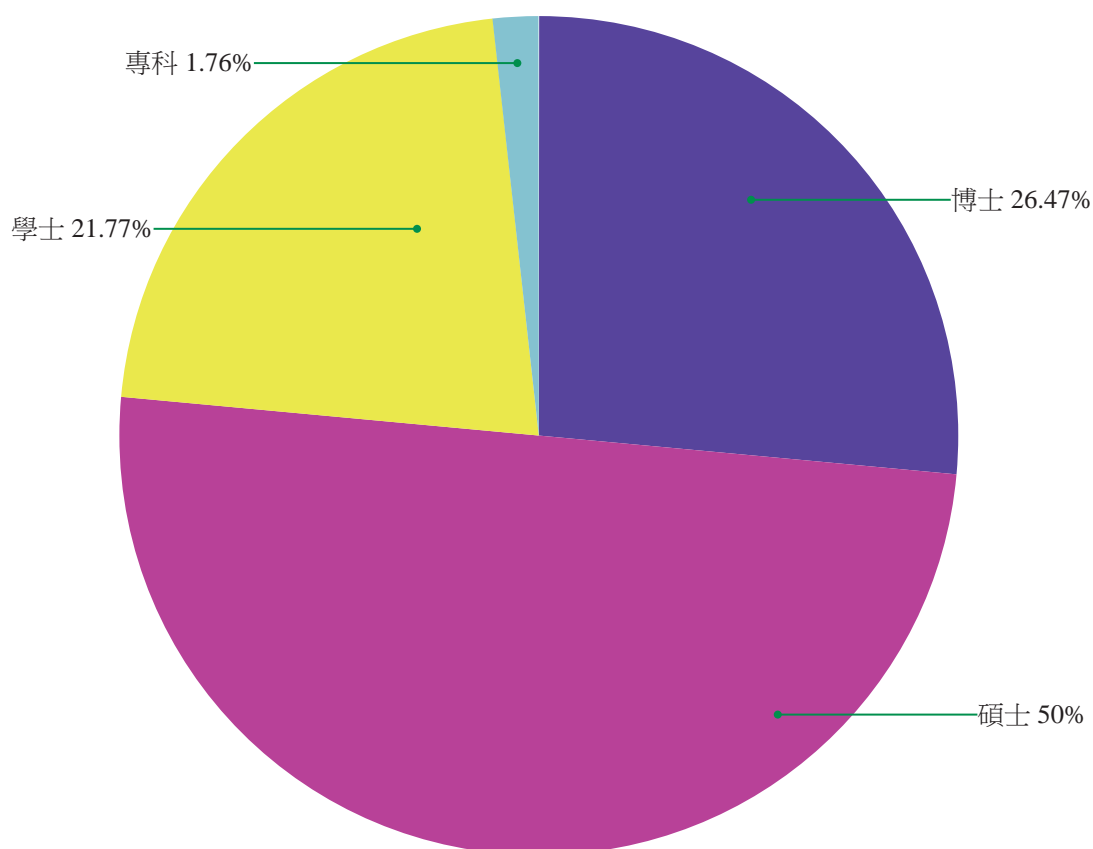
	現有職員人數	男性人數	男性比率	女性人數	女性比率
本所一級以上主管	15	10	66.67%	5	33.33%
各分所場一級以上主管	21	16	76.19%	5	23.81%
非主管人員	134	71	52.99%	63	47.01%
總計	170	97	57.06%	73	42.94%

本所暨所屬機關人員性別統計表

	現有人數	男性人數	男性比率	女性人數	女性比率
簡任	22	19	86.36%	3	13.64%
薦任	138	74	53.62%	64	46.38%
委任	10	3	30.00%	7	70.00%
約聘僱	8	6	75.00%	2	25.00%
工友技工駕駛	182	121	66.48%	61	33.52%
總計	360	224	62.22%	136	37.78%

(二) 學歷統計

本所暨所屬機關目前職員計 170 人，其中博士 45 人、碩士 85 人、大學 37 人、專科 3 人。



五、本所行政主管及研究技術人員

1. 總所

行政主管

所 長	黃 振 芳	秘書室專門委員	王 秀 娟
研究員兼副所長	王 治 華	主 計 室 主 任	楊 綉 真
研究員兼主任秘書	程 梅 萍	人 事 室 主 任	龔 節 玉
		政 風 室 主 任	田 國 興

行政人員

專 員	蔡 進 嘉	研 究 員	陳 翠 妙
專 員	張 志 安	助 理 研 究 員	黃 寂 槐
組 員	李 明 綦	組 員	謝 玫 茱
組 員	李 明 峰	組 員	江 桐 郁
辦 事 員	蔡 志 勤	組 員	鄭 衣 麗
辦 事 員	王 瓊 珠	組 員	郭 冠 伶
辦 事 員	郭 郡 安	組 員	邱 美 嘉
書 記	王 舜 薇	組 員	陳 姿 含
書 記	劉 佳 毓	組 員	廖 春 香

遺傳育種組

研 究 員 兼 組 長	吳 明 哲	畜禽遺傳育種試驗及基因選種平台研發應用	助 理 研 究 員	郭 廷 雍	畜產生物細胞庫維護及細胞凍存活用技術研究
研 究 員	顏 念 慈	畜禽遺傳育種資源保存及產業應用研究	助 理 研 究 員	朱 巧 倩	種畜禽生物安全研究
研 究 員	林 德 育	畜禽遺傳育種試驗及選育檢定技術研究	助 理 研 究 員	朱 家 德	畜禽遺傳育種試驗及選育檢定技術研究
副 研 究 員	陳 佳 萱	畜禽分子遺傳試驗及性能檢定技術研究	助 理 研 究 員	謝 佳 容	畜禽遺傳多樣性監測及微生物分子鑑別研究
助 理 研 究 員	賴 永 裕	畜禽選育檢定技術及育種知識庫應用研究	技 佐	曹 全 偉	畜產種原資訊網站管理維護

生理組

研究員兼組長	陳立人	畜產生物科技試驗研究	助理研究員	曲鳳翔	家畜複殖與生殖技術試驗研究
副研究員	劉振發	畜禽免疫生理試驗研究	助理研究員	廖御靜	家畜生殖與生物技術試驗研究
副研究員	楊鎮榮	家畜生理與生物技術試驗研究	助理研究員	郭曉芸	畜禽生理與生物技術試驗研究
助理研究員	陳裕信	家畜生殖技術試驗研究	助理研究員	林秀蓮	家畜生殖技術試驗研究
助理研究員	蔡佩均	家畜生殖技術試驗研究			

營養組

研究員兼組長	李春芳	反芻動物營養研究	助理研究員	范耕榛	反芻動物營養研究
副研究員	施柏齡	家禽營養研究	助理研究員	洪靖崎	飼料檢驗研究
副研究員	李恒夫	豬隻營養研究	助理研究員	李宗育	飼料製造研究
副研究員	林幼君	飼料營養研究			

飼料作物組

研究員兼組長	盧啟信	芻料調製與品質分析試驗研究	助理研究員	陳勃聿	芻料作物遺傳育種研究
副研究員	張世融	芻料作物栽培利用研究	助理研究員	鍾萍	芻料作物遺傳育種研究
副研究員	陳水財	芻料作物栽培利用研究	助理研究員	蔡立中	芻料作物遺傳育種研究
助理研究員	李姿蓉	芻料作物遺傳育種研究			

經營組

副研究員兼組長	蕭庭訓	畜牧場廢水處理及空氣污染防治研究	助理研究員	紀泐竹	畜牧場經營管理及節能減碳研究
研究員	廖仁寶	畜牧廢水及廢棄物再利用研究	助理研究員	劉威志	畜牧場經營管理及節能減碳研究
副研究員	蘇天明	畜牧場減廢及經營管理研究	助理研究員	黃子瑄	畜牧場經營管理及節能減碳研究
副研究員	李欣蓉	畜牧廢水及廢棄物再利用研究	技 佐	黃雅玲	畜牧場經營管理及節能減碳研究
助理研究員	鍾承訓	畜禽廢棄物處理及再利用研究			

加工組

研究員兼組長	陳文賢	禽畜產加工利用試驗研究	助理研究員	李孟儒	禽畜產品加工利用試驗研究
副研究員	陳怡兆	蛋品及禽畜產品加工利用試驗研究	助理研究員	吳鈴彩	蛋品及禽畜產品加工利用試驗研究
副研究員	郭卿雲	乳品加工利用試驗研究	助理研究員	葉瑞涵	乳品及肉品加工利用試驗研究
副研究員	涂榮珍	禽畜產品加工利用試驗研究	助理研究員	李佳蓉	乳品加工利用試驗研究

技術服務組

研究員兼組長	林正斌	綜理農政農輔、創新育成、研發成果、畜產資訊、農民訓練	助理研究員	賴佑宜	創新育成及畜牧經營技術宣導
副研究員	萬添春	農委會南向辦公室	助理研究員	謝怡慧	畜產研究編輯、農業成果展覽展示活動、學術研討會
副研究員	王斌永	全所網路及資通安全管理、E化計畫及農政農輔計畫	助理研究員	洪兮雯	農業輔導、農業成果展覽展示活動、記者會及新聞聯繫
助理研究員	陳穎慧	研發成果管理、產學合作、農政農輔計畫	技 佐	張以恆	畜產研究編輯、國際合作及國際研討會、本所刊物編輯、圖書室管理、農業輔導計畫

產業組

研究員兼組長	林義福	家畜禽飼養管理	助理研究員	張俊達	反芻動物營養與飼養管理
研究員	蕭宗法	乳牛繁殖與飼養管理	助理研究員	歐修汶	牛隻管理及廢棄物處理研究
研究員	劉芳爵	豬隻飼養管理	助理研究員	陳致吟	豬隻防疫及疾病防治
研究員	林正鏞	豬隻飼養管理	助理研究員	王錦盟	豬隻營養及飼養管理
研究員	洪哲明	雞隻試驗與飼養管理	助理研究員	蔡銘洋	家畜禽衛生防疫及疾病防治
副研究員	劉曉龍	家禽改良試驗研究	約僱人員	吳文峯	豬隻試驗及飼養管理
助理研究員	楊德威	乳牛繁殖生理與衛生管理			

澎湖工作站

副 研 究 員 兼 代 理 主 任	廖 曉 涵	家畜育種及營養 試驗研究	助 理 研 究 員	邱 如 均	家畜營養及飼養 管理研究
----------------------	-------	-----------------	-----------	-------	-----------------

2. 各分場所

恆春分所

研究員兼分所長	陳 嘉 昇	畜牧試驗研究	助 理 研 究 員	柯 煥 羣	牛羊疾病防治與 研究
副研究員兼系主任	李 光 復	肉牛育種試驗及 母牛飼養管理	助 理 研 究 員	吳 志 華	牛羊分子生物試 驗研究
副研究員兼系主任	張 敏 郎	牧草育種改良及 栽培試驗研究	助 理 研 究 員	朱 明 宏	芻料作物栽培管 理試驗
副 研 究 員	王 紓 愍	牧草育種改良及 栽培試驗研究	助 理 研 究 員	李 璟 妤	芻料作物栽管理 試驗
副 研 究 員	鄭 閔 謙	山羊營養與飼養 管理試驗研究	主 計 主 任	楊 淑 婷	行政人員
副 研 究 員	康 定 傑	山羊營養與飼養 管理試驗研究	課 員	方 妤	行政人員
副 研 究 員	許 佳 憲	牛羊胚體外成 熟、利用與移置 試驗研究	聘 用 人 員	劉 信 宏	農機維護與自動 化研究、山羊生 殖生理研究
助 理 研 究 員	曾 楷 扉	執行畜牧飼養管 理試驗	聘 用 人 員	游 翠 凰	畜牧廢棄物處理 試驗研究
助 理 研 究 員	潘 昭 治	牛羊分子生物試 驗研究			

新竹分所

研究員兼分所長	蕭 振 文	乳牛育種及生殖 生理研究	助 理 研 究 員	陳 一 明	乳牛健康生產模 式及疾病防治之 研究
副研究員兼系主任	王 思 涵	乳牛生殖生理及 牛乳品質試驗研 究	助 理 研 究 員	梁 世 祥	牧草栽培管理及 循環農業產業化 應用研究
副研究員兼系主任	李 國 華	乳牛飼養與保健 之研究	助 理 研 究 員	廖 曉 涵	牛乳品質管制與 乳牛群改良資訊 管理研究
副 研 究 員	趙 俊 炫	乳牛飼養管理及 牧場經營之研究	助 理 研 究 員	李 佳 馨	乳牛繁殖管理及 生殖技術研究
副 研 究 員	涂 柏 安	乳牛精準飼養管 理研究	助 理 研 究 員	楊 明 桂	乳牛場經營管理 及繁殖之試驗研 究工作
副 研 究 員	施 意 敏	牧草地經營管理 與牧草收穫調製 試驗研究	助 理 研 究 員	葉 亦 馨	乳牛場經營管理 之試驗研究工作

助 理 研 究 員	陳 志 毅	乳牛防疫及牧場 廢水管理研究	助 理 研 究 員	郝 淑 蕙	育種及乳牛場經 營管理之試驗研 究工作	
助 理 研 究 員	陳 怡 璇	乳牛飼養管理研 究	課	員	羅 時 清	行政人員

宜蘭分所

研究員兼分所長	劉 秀 洲	鴨育種改良與技術推廣及輔導	助 理 研 究 員	蘇 晉 暉	鴨營養試驗研究
課 員	楊 雅 婷	行政人員	助 理 研 究 員	張 怡 穎	鴨育種改良試驗研究
副研究員兼系主任	林 榮 新	鴨產品利用與營養試驗研究	助 理 研 究 員	張 惠 斌	鴨育種改良試驗研究
副研究員兼系主任	魏 良 原	鴨育種試驗研究、技術輔導工作兼辦會計	助 理 研 究 員	鄭 智 翔	廢棄物資源利用
副 研 究 員	陳 志 毅	鴨育種試驗研究			

彰化種畜繁殖場

研究員代理副 研究員兼場長	林宗毅	家畜禽育種改良 與試驗研究	助理研究員	劉士銘	鵝試驗研究及推 廣輔導	
副研究員兼系主任	王勝德	鵝試驗研究及家 畜禽推廣輔導	助理研究員	沈士怡	鵝試驗研究及家 畜禽推廣輔導	
助理研究員 兼系主任	林旻蓉	鵝試驗研究及推 廣輔導	助理研究員	練慶儀	鵝試驗研究及推 廣輔導	
助理研究員	廖士傑	鵝試驗研究及家 畜禽推廣輔導	助理研究員	蕭智彰	鵝試驗研究及推 廣輔導	
助理研究員	莊斯涵	鵝試驗研究及推 廣輔導	課	員	廖俐君	行政人員
助理研究員	陳煌元	鵝試驗研究及家 畜禽推廣輔導				

高雄種畜繁殖場

副研究員兼場長	許晉賓	畜牧試驗研究推廣輔導	助理研究員	李秀蘭	黑豬試驗研究及飼養管理
副研究員兼系主任	張伸彰	黑豬選育營養研究及繁殖推廣	助理研究員	劉雅醇	黑豬試驗研究及飼養管理
助理研究員兼系主任	康獻仁	鹿、雞及牧草經營管理與推廣	助理研究員	梁筱梅	土雞及鹿試驗研究
助理研究員	林信宏	鹿試驗研究及飼養管理	課員	林孟生	行政人員
助理研究員	黃憲榮	黑豬選育及畜牧廢水處理輔導	書記	楊雅雯	行政人員

臺東種畜繁殖場

副 研 究 員 兼 代 理 場 長	章 嘉 潔	畜牧試驗研究與 技術推廣及輔導	助 理 研 究 員	吳 昇 陽	小型豬試驗及飼 養管理
副研究員兼系主任	章 嘉 潔	小型豬營養及飼 養管理技術研究	助 理 研 究 員	陳 益 隆	小型豬營養及飼 養管理技術研究
助 理 研 究 員 兼 系 主 任	王 漢 昇	肉牛飼養管理、 芻料作物栽培生 產及農民輔導	助 理 研 究 員	黃 昱 翎	小型豬營養及飼 養管理技術研究 兼獸醫
助 理 研 究 員	陳 彥 璋	肉牛及草原管理 與畜牧場輔導	課 員	陳 金 足	行政人員

花蓮種畜繁殖場

副研究員兼場長	蘇 安 國	家畜禽飼養經營 研究及推廣輔導	助 理 研 究 員	李 雁 鈴	雞隻飼養試驗研 究及推廣輔導
副研究員兼系主任	楊 深 玄	雞隻試驗研究及 推廣輔導	助 理 研 究 員	陳 信 宇	雞隻飼養管理與 技術研究
助 理 研 究 員 兼 系 主 任	莊 璧 華	山羊、水牛、駝 鳥試驗研究及推 廣輔導	課 員	蘇 明 杰	行政人員
助 理 研 究 員	陳 薏 婷	山羊及水牛飼養 管理暨農民輔導			

附註：人事資料係依據至 107 年 12 月 31 日仍在職之職員名錄。



行政院農業委員會畜產試驗所年報

107年1月至107年12月

發行人：黃振芳
發行所：行政院農業委員會畜產試驗所
編輯：技術服務組
地址：臺南市新化區牧場112號
網址：www.tlri.gov.tw
電話：(06)5911211
編印：振緯企業有限公司
地址：臺南市公園路134號
電話：(06)2288009
出版日期：中華民國108年11月出版
定價：新台幣150元

展售書局

國家書店松江門市
五南文化廣場台中總店
國家網路書店 (<http://www.govbook.com.tw>)

GPN：2005100024

ISSN：1681-3863

版權所有・翻印必究