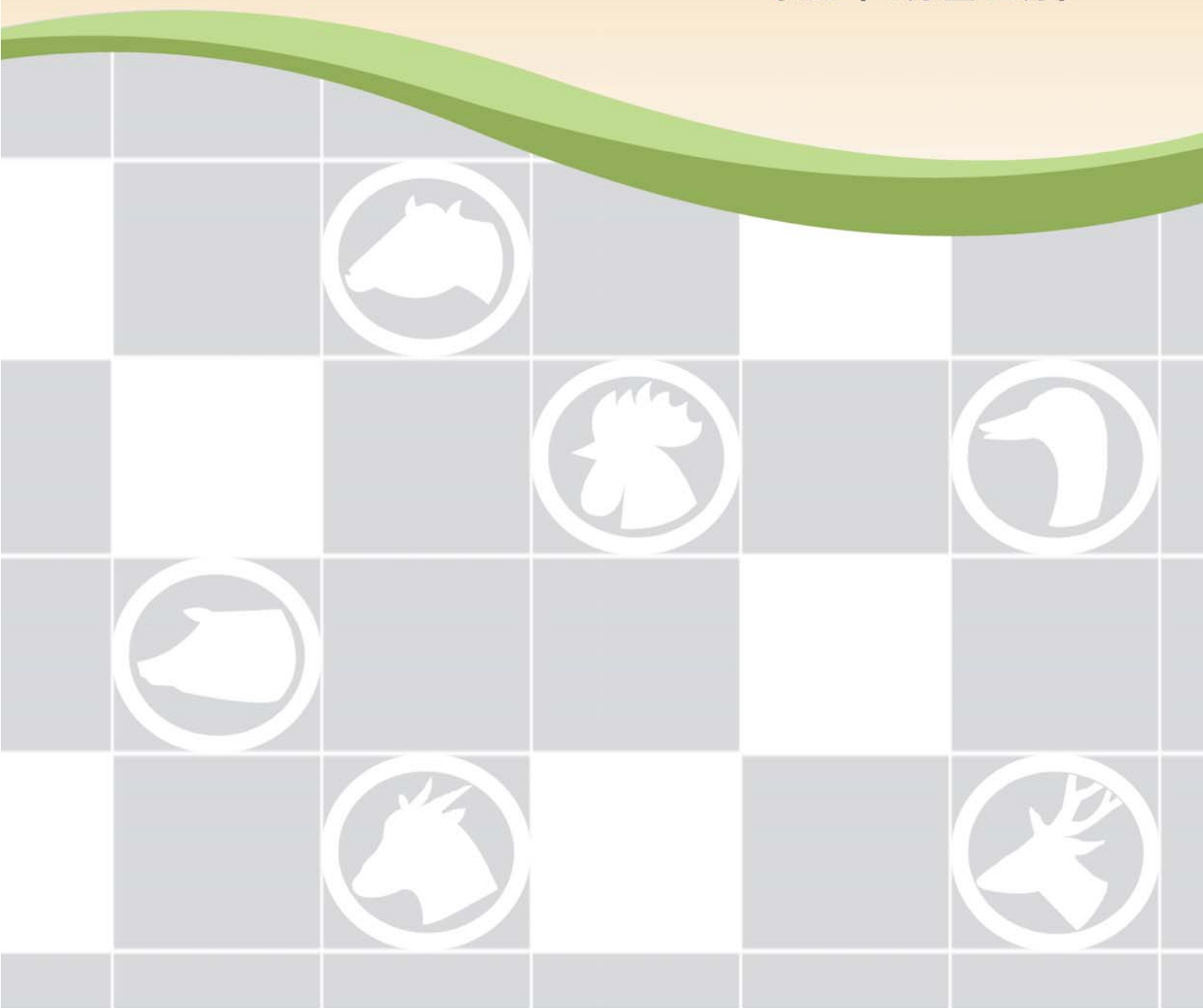




行政院農業委員會畜產試驗所 年報

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

(109年1月至12月)

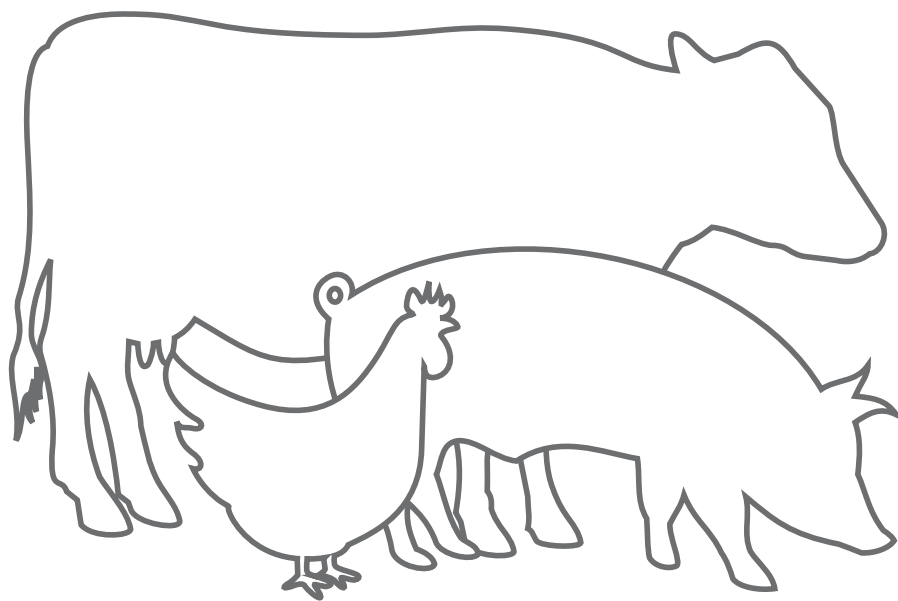


行政院農業委員會畜產試驗所 編印

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

109年1月至109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國內畜牧專責科技研究機構，全體行政人員與研究同仁共計 178 位，研發能量擴及總所 8 個業務單位、3 個分所、4 個種畜繁殖場與澎湖工作站，從事畜產科技研發、產業服務與人才培育等核心任務。

本所於 109 年度於智慧財產權研發管理成績斐然，獲頒「優質農業研發成果管理單位獎」與「行政院農業委員會 109 年度智財權保護運用獎勵」兩大獎項，新竹分所乳牛經營團隊亦榮獲「2019 年高繁天噸牛獎」，實為研發團隊努力不懈與行政團隊協助支援之最佳成果。在個別研究人員獲獎方面，宜蘭分所劉秀洲分所長同時榮獲「行政院 109 年模範公務人員」、「行政院農業委員會 109 年模範公務人員」及「2020 年行政院傑出科技貢獻獎」三大獎項，其傑出優異之成就，係為本所同仁之表率與學習仿效對象。

109 年度各項畜產科技研究成果豐碩，分別收錄於本年報「家畜禽遺傳育種」、「家畜禽生理及生物科技」、「家畜禽營養」、「芻料作物」、「畜牧經營與廢棄物處理」、「畜產加工」等六大研究領域。本年度除通過最少疾

病番鴨鴨舍、生醫鵝舍與兔舍等三項國際認證續評工作外，另辦理「長受精持續性新品種－季新鴨」、「花東鬥雞種原再升級－花畜鬥雞」以及「越前世、今(精)生未來－本土蘭嶼豬精液凍存十五年再現繁衍」三場次記者會，公開發表本所最新研發成果，產業回響熱烈。

本所未來將持續投入畜牧科技研究發展，積極強化產官學研鏈結互動，創造國際交流合作機會，深耕培育具國際化思維之畜牧研發人才，以協助我國畜牧產業升級，強化畜牧產業競爭力。

本年報彙集並記錄本所 109 年各項試驗研究工作、產業服務及行政業務，俾供各界先進參考，期盼賜正指教，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 110 年 12 月

目錄

成果摘要.....	1
-----------	---

壹、試驗研究成果

一、家畜禽遺傳育種

畜試所藍殼烏骨雞選育族群之家禽白血病 J 病毒監測	11
畜試所藍殼烏骨雞之微衛星遺傳標記多態性分析	11
種豬厭氧腸道菌培養體學分析之初探	11
種畜禽耐逆境性能檢定技術之產業應用改進	12
種畜禽耐病性狀檢定資訊庫之建置及其價值鏈創新	12
源興牛種原品種登記	13
即時聚合酶鏈鎖反應檢測努比亞山羊黏多醣症之基因型分析	14
即時聚合酶鏈鎖反應檢測土雞 A-FABP 基因 Exon 1 點突變多態性之基因型分析	14
即時聚合酶鏈鎖反應檢測土雞 H-FABP 基因 Intron 2 點突變多態性之基因型分析	15
畜試白絲羽烏骨雞孵化出雛數選育之第 1 世代產蛋與繁殖性能檢定	15
藍殼蛋烏骨雞品種之選育	16
北京鴨受精持續性選育與應用	16
種鴨殘差飼料採食量關聯性狀之基因體選種模式建立	17
臺灣荷蘭乳牛父親牛號錯誤樣態分析	17
評估高密度單核苷酸多型性晶片於臺灣黃牛衍生品種之應用	18
不同臺灣黃牛血緣比例牛隻品種鑑別	18
臺灣黃牛及其雜交種架子牛生產性能之比較	19
白羅曼鵝高產蛋品系選育	20
馴化黑天鵝之生長及繁殖性能調查與族群遺傳結構分析	21
黑豬之具高肉質基因選育	21
強化黑豬保種、基礎防疫制度及產業鏈規劃	22
小型豬實驗動物化培育及種原保存	22
生醫用微小型豬品種選育	23
畜試土雞高畜 9 號與 12 號品系雜交選育	23
鬥雞涼熱季生理值變化之調查	24

鬥雞品種選育	24
--------------	----

二、家畜禽生理與生物科技

豬誘導多能性幹細胞於心血管疾病之研究	26
豬誘導多能性幹細胞之無飼養層培養系統	26
水禽 iPSC 細胞株應用於疫苗生產之研究	27
生醫用蘭嶼豬疾病監測之研究	27
開發豬隻健康與豬舍環境的感測預析系統	28
以懷孕相關醣蛋白及直腸超音波進行乳牛懷孕診斷之比較研究	29
不同溫溼度指數下泌乳牛產後子宮復原情形	29
山羊腹腔鏡卵母細胞採集技術之建立	30
山羊精液中 HSPs 與冷凍後精液性狀關聯之探討	30
不同季節努比亞與臺灣黑山羊之生理反應	31
應用手持式紅外線熱影像感應儀測量鹿隻體溫	31
高畜黑豬及高肉質黑豬在涼熱季生理值變化之調查	32
家禽在涼熱季生理值變化之調查	33
最少疾病番鴨穩定供應及生產效率提升研究	33
白羅曼種鵝在涼熱季生理值變化之調查	34
乳牛活體採卵與選性胚體外生產	35
雞隻胚胎中性別特異性小分子核糖核酸	35
高產蛋候選基因 Sar1A 在成體伊薩雞之 mRNA 表現量分析	36

三、家畜禽營養

飼糧添加蟲草固態發酵菌絲體對白肉雞生長及屠體性狀之影響	37
飼糧中添加胺苯亞砷酸對肉雞血液生化、組織病理及色素沉積之影響	37
建構畜禽保健用飼料添加物的小型量產平臺 (III)	37
畜牧業者對生產動物福祉畜產品之意向及消費者購買意願	38
飼糧中添加中鏈脂肪酸對緩解豬隻於熱緊迫下之效果評估	38
微生物代謝物對離乳仔豬的腸道保護效果及組成分析	39
改善泌乳牛轉換期繁殖效能與熱季乳房健康之營養策略	39
不同離乳策略對荷蘭種母仔牛週齡體重及血液參數值變化之影響	40
可溯源黑水虻幾丁聚醣做為飼料添加物產品製程開發	40
飼糧添加不同劑量植酸酶對鵝隻生長性能之影響	41

葉用枸杞應用於鵝隻保健及商品化	41
飼糧添加紫色狼尾草粉對白色華鵝生長性能及血液生化值之影響	42
添加耐酸性複合式有益菌於白肉雞生長性能及免疫性能之影響	42
添加中藥草複方於白肉雞生長性能及免疫性能之影響	43
評估肉豬於不同體重階段飼糧營養對其生長與血液性狀的影響	43
凝結芽孢桿菌添加物對離乳仔豬生長性能之影響	44
飼糧中補充生物素與有機鋅對濕熱季節荷蘭乳牛蹄部健康與泌乳性能之影響	44
狼尾草台畜草五號飼糧對乳山羊生產性能之影響	44
飼糧添加菇類副產物對乳山羊泌乳性能之影響	45
甘藷格外品青貯料對乳山羊泌乳性能之影響	45
國產禾豆混植牧草對阿爾拜因泌乳山羊乳量與乳成分之影響	45
飼糧中添加不同比率紫色狼尾草粉末對番鴨生長性能與屠體性狀之影響	46
基因改造飼料對畜禽健康與產品安全風險評估	46
臺灣香檬皮渣副產物於豬雞之應用	47
生醫用蘭嶼豬繁殖性狀與限飼或任飼對生長性狀之調查及分析	47
不同溫度與時間乾燥處理對臺灣香檬皮渣副產物有益成分含量及抗氧化力之影響	48

四、芻料作物

狼尾草新品系選育	49
尼羅草新品系選育	49
不同淹水模式對現有狼尾草品種生長之影響	49
牧草耐熱性評估指標初探	50
禽畜糞便生物炭對銨的等溫吸附模式	51
原鄉地區性特色作物作為芻料可行性評估	51
伴侶動物乾草快速乾燥技術開發	52
尼羅草澆灌牛糞發酵沼液之效益	52
尼羅草及盤固草不同水分灌溉量試驗	52
芻料高粱抗營養物質變動與利用效益評估	53
臺灣油芒作為芻料利用之評估	53
應用牧草炭及炭醋液於動物保健產品研發與減臭效用評估	54
盤固草大圓包快速乾燥	54
狼尾草栽培杏鮑菇之廢菇包飼料化研究	55

五、畜牧經營與廢棄物處理

土番鴨舍內飼養模式之建立	56
番鴨種蛋重量及孵化失重與孵化率之關聯性探討	56
休產期之飼糧給飼量對環控鵝舍內種鵝生產效能之影響	56
改善舍內飼養肉鵝啄羽與腳弱之研究	57
降低鵝隻足墊皮膚炎發生率飼養模式之探討	57
最少疾病鵝群維持及生產改進	58
飼養環境對母豬腳蹄健康之影響	59
北臺灣季節變化對豬隻各階段育成率之影響研究	59
建立乳牛腿蹄健康管理模式改善乳牛蹄病之發生率	60
應用農業氣象資料推估氣候變遷下泌乳牛的乳量損失	61
黃芩抗發炎反應的功效研究	61
潛力益生菌全基因體定序分析	62
異營性氨氧化菌篩選、鑑定及評估	62
源自活性污泥多源基因體新穎酯酶 Est03 之純化與特性分析	62
發展家禽高生物安全與智動化監控管理系統	63
原鄉禽舍場域原水、土壤與空氣品質之環境監測	63
鴨隻影像預警系統之開發	64
高床水簾豬舍之廢水及臭味處理模式評估	65
利用紅外線熱像儀偵測乳牛體溫之研究	65
乳牛疾病與環境因子監測系統資料庫之建置	66
夜間應用自動推料機對荷蘭種泌乳牛採食、反芻及靜止行為之影響	66
禽畜糞乾燥前處理應用於禽畜場	67
施灌豬糞尿廢水之玉米青貯料餵食泌乳山羊對其適口性之影響	67
畜牧廢水施灌農牧循環經營模式建立	68
畜牧場廢水處理與沼氣發電共構	68
乾式發酵沼氣循環應用技術研發與專區推動	69
厭氧污泥濃縮減量技術研發	69
磷酸銨鎂結晶作為替代性肥料對土壤理化性狀及作物生長情形之影響	70
不同家蠅培養基質剩餘物肥分之調查	70
鴛鳥蛋人工孵化期調查	70

駝鳥在涼熱季生理值變化之調查	71
臺灣水牛涼熱季之生理參數變化調查	72
探討不同棲架或平臺設施對於肉用雞隻之生產效益	72

六、畜產加工

國產土雞即食肉製品之開發	73
利用寡產種雞及羊副產物開發濃縮凝膠產品	73
風味殼蛋加工技術之研究	74
壓榨法萃製蛋黃油及其品質研究	74
國產羊乳高達起司熟成條件之探討	75
加工條件對羊乳脂肪酶活性及風味之影響	75
具抗氧化及神經細胞保護之乳酸菌篩選及其產品開發	76
屠宰加工剩餘資材加值化再利用	76
禽畜調理產品開發與外銷研究－蛋鴨肉多元調理產品開發	77
生乳與不同殺菌條件市售鮮乳中脂肪酸之分析	77

貳、繁殖與推廣

一、家畜禽現有頭數	79
二、家畜禽繁殖與推廣	81

參、技術服務

一、研究報告發表	84
二、智慧財產權與技術移轉實績	96
三、學術交流研討會	100
四、農民教育訓練	104
五、研究人員獲獎實績	105
六、國內來賓參訪統計	105

肆、行政業務

一、行政主管及研究技術人員	106
二、現有員額統計分析	112
三、經費收支表	113
四、新購儀器設備	113
五、人才赴外交流培育	114

成果摘要

本所 109 年各項研究計畫均按照預定進度順利完成，茲將一年之重要成果摘述如下：

一、家畜禽遺傳育種研究

109 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種原保存、種畜禽耐病性狀檢定資訊庫之建置及其價值鏈創新、種畜禽產業遺傳物質加值產品研發應用、種畜禽耐逆境性能檢定技術之產業應用、源興牛種原品種登記及改進種禽性能與育種體系強化及產業化應用等計畫，共計 26 篇研究摘要報告。

【家畜育種】

- (一) 種畜禽耐病性狀檢定資訊庫建置方面，收集本所各單位與民間豬場種豬重要疾病監測資料庫之監測紀錄，包括出生登記共計 31 個品種品系 9,964 筆資料，疫苗給與共計 297 個注射期次 40,099 筆資料，藥品治療共計 53 個治療期次 8,605 筆資料，離場原因共計 492 個離場期次 5,050 筆資料，合計 63,718 筆資料。未來研究方向將針對淘汰、死亡及疾病 3 個項目進行探討，增加本所畜禽品種耐病特質與推廣應用。
- (二) 在種畜禽耐逆境性能檢定技術之產業應用改進研究，高溫高濕月份（6~9 月）對鬥雞產精性能的直接效應為降低精子頭帽完整性（28~32%）與增加粒線體受損性（3.7~7.4%）及氧化傷害性（6.2~10.4%）；對種豬產精性能的直接效應為降低精子細胞膜完整性（80.8%）與精子頭帽完整性（56~63%），並增加粒線體受損性（3.7~7.4%）與氧化傷害性（6.2~10.4%），顯示種公鬥雞與送檢之種公豬族群中產精性能確實有優劣之分，初步可說明處於逆境之高溫環境中仍有可維持較佳精液品質種畜禽，精液品質優劣可做為逆境高溫季節中之種畜禽繁殖性能檢定應用。
- (三) 「源興牛」源起昭和 14 年（1939 年）以 5 年期計畫開始和牛進口與肉牛改良，將引入的和牛種牛借予民間使用。臺灣光復後，此種牛隻移至陽明山擎天崗放養，是為源興牛的祖先族群。前總統李登輝先生以培育「臺灣和牛」為目標，因緣際會下購入放養於擎天崗牛群，並於 2017 年由李前總統命名為「源興牛」。目前在養源興牛有 12 公 25 母，共計 27 頭。原始族群之 7 公 11

母於 2019 年 6 月份進行體測，共量測體高、體長、胸深、尻長、腰角幅、髖幅、管圍、胸圍、十字部高、胸幅、坐骨幅與體重等 12 個項目。在繁殖性狀的表現上，源興牛的平均動情週期與平均懷孕天數分別為 23.2 ± 2.2 天與 286.6 ± 4.2 天。源興牛做為國家重要種原，了解源興牛族群的遺傳結構與維護其基因多樣性是保種工作的基礎，並可運用源興牛的遺傳優勢與肉質潛力，提升國產牛肉的質與量。

- (四) 在種豬厭氧腸道菌培養體學分析領域研究，以杜洛克種公豬新鮮糞便樣本，使用 3 種不同的厭氧培養條件進行厭氧腸道菌之分離培養，運用 MALDI-TOF MS 或 16S rRNA 基因定序，總計挑選近 500 個分離菌落，最後得到 20 株不同菌種別之分離株，其中有 4 株無法定義出菌種學名，推測可能是從未被發現的新穎菌種，未來將利用全基因體序列進行比對分析，並結合傳統多相分類技術，以完成新菌種的描述與發表。
- (五) 山羊黏多醣症 IIID 型，是一種遺傳缺陷所導致的代謝性疾病。目前僅有單一品種努比亞 (Nubian) 山羊的 GNS (N-acetylglucosamine-6-sulphatase, 又稱 G6S) 基因在 cDNA 第 322 個核苷酸有一突變點 (C → T)。運用螢光引子 (FAM/HEX-labelled Primer) 標記之即時聚合酶鏈鎖反應進行 G6S 基因型鑑別，並進行突變點拆離式聚合酶鏈鎖反應 (MS-PCR) 檢測與基因片段定序 (DNA Sequencing) 比對作業，發現 3 者判定之 G6S 基因型結果相符合。以即時聚合酶鏈鎖反應檢測技術做為判斷努比亞山羊黏多醣症之正常型及有病型個體，可為另一種迅速判定山羊 GNS 黏多醣症基因型之檢測模式。
- (六) 新竹分所運用 GeneSeek Prime 50K SNP 晶片進行乳牛基因體檢測，調查及驗證臺灣荷蘭乳牛之父親牛號，並進行父親牛號紀錄錯誤樣態分析研究。結果顯示 1,106 頭受檢乳牛之父親牛號可被確認，確認率為 65%；473 頭受檢乳牛之父親牛號更正後可被確認，更正率為 27.8%，共計 1,579 頭受檢乳牛可正確辨識其父親牛號，辨識率達 92.8%，以臺灣進口乳公牛冷凍精液大部分來自美加地區，顯示確實可利用基因體檢測確認乳牛父系系譜。在評估高密度單核苷酸多型性晶片於

臺灣黃牛衍生品種之應用研究方面，以 Axiom™ Bovine Genotyping v3 Array 鑑別純種臺灣黃牛 (100% TY) 50 頭、75% 臺灣黃牛 (75% TY) 14 頭、50% 臺灣黃牛 (50% TY) 19 頭及 25% 臺灣黃牛 (25% TY) 12 頭，評估各族群次要等位基因頻率、遺傳多樣性及連鎖不平衡 LD 之程度。結果顯示各族群平均 Reynold's 遺傳距離從 0.015 至 0.212。由於各族群 LD 程度約於 10 ~ 30 kb 的 SNP 間距後開始衰減 ($R^2 < 0.2$)，預估後續這些族群應採用 29 萬點以上 SNP 晶片，以進行足夠準確度的性狀遺傳選拔。

(七) 恆春分所在不同臺灣黃牛血緣比例牛隻品種鑑別研究方面，應用高密度核苷酸變異微陣列技術，結合臺灣特有肉牛品種—臺灣黃牛的完整純種系譜資料及歷年來黃牛與肉牛雜交育種試驗，針對以臺灣黃牛為品種基礎及其衍生品種中所含臺灣黃牛成分比例給予鑑別。未來可針對親子與品種提供鑑別服務，有助於擴大臺灣黃牛進行品種登錄之輔助工具，作為後續臺灣黃牛種用畜群及商用衍生畜群之品種組成監控工具，亦可應用於品種權保護，黃牛肉及其製品所標示或聲稱之品種成分進行量化檢定，有助於訊息充分揭露，保障產業及消費者權益。臺灣黃牛及其雜交種架子牛生產性能比較研究方面，嘗試利用不同功能性質的肉牛品種與本地黃牛雜交，包括歐陸肉牛品種利木贊 (Limousin, LM)、夏洛利 (Charolais, CH)、德國黃牛 (Gelbvieh, GV)、安格斯 (Angus, AN) 及和牛 (Wagyu, WA) 等品種與臺灣黃牛 (Taiwan Yellow, TY) 雜交，期開發出適合本地氣候環境與不同消費層次需求之良種肉牛。

(八) 在臺灣黑豬的遺傳選育研究方面，高雄種畜繁殖場以強化黑豬保種、基礎防疫制度及產業鏈規劃為研究重點，已協助 9 場黑豬場之 23 頭黑公豬製作冷凍精液 253 劑，作為黑豬場公豬保種。經由粒線體 D-loop DNA 單套型分析結果顯示，黑豬粒線體皆屬於亞洲型，其中屏東六堆地區本土黑豬擁有與梅山豬及桃園豬不同的遺傳特徵。為提升臺灣黑豬市場競爭力而選育帶有高產 (MM 多產基因型) 及高肉質基因 (HH6 肉質基因型) 黑豬，利用具高肉質基因杜洛克 (D) 母豬與具 MM 多產基因型高畜黑豬 (K) 公豬進行雜交，其後裔 (DK1) 再進行群內互配，藉由基因篩檢技術與生長性能檢定方式，將優良後裔留種繁殖，期選育繁殖性能優異且帶有高肉質基因 HH6 型 (HHaadd) 新品種黑豬。目前選留 DK5 代種豬之

抗緊迫基因、MM 多產基因型及 HL4 ~ HH6 肉質基因型者分別已達到 100%、47% 及 95%。

(九) 臺東種畜繁殖場進行小型豬實驗動物化培育與種原保存研究，依據先前微衛星定位分析結果，保存二種既有之粒線體單型，設置公母畜配種舍並將族群分組繁殖管理，以維護蘭嶼豬保種畜群之遺傳多樣性，合計有蘭嶼豬、花斑豬、迷彩豬及賓朗豬等四個品種小型豬繁殖 124 胎 567 頭後裔生長性能基礎資料，296 頭推廣生醫用小型豬及 61 顆小型豬胚冷凍保存。為滿足生醫研究與生技產業之需求，進一步以賓朗豬為基礎種畜進行微小型豬選育，G5 世代賓朗豬 5 月齡體重為 13.94 ± 2.68 公斤；G6 世代出生仔豬體重為 0.48 ± 0.07 公斤，六週齡離乳體重為 5.98 ± 0.85 公斤，五月齡體重為 22.57 ± 6.55 公斤及一歲齡體重為 61.35 ± 3.46 公斤；G7 世代仔豬出生體重平均為 0.48 ± 0.08 公斤，六週齡離乳體重為 5.83 ± 0.57 公斤，後續擬朝提升白色賓朗豬的基因純合度及高近親係數，以符合醫藥研發試驗之需求。

【家禽育種】

(一) 為評估行政院農業委員會畜產試驗所藍殼蛋烏骨雞選育族群的遺傳變異，應用 24 組雞微衛星標記組分析藍殼蛋烏骨雞選育族群 117 隻種雞個體 DNA，共檢測到 87 個對偶基因，平均每個基因座具有 3.5 個對偶基因 (1 ~ 13)；期望異質度介於 0 ~ 0.774，觀測異質度介於 0 ~ 0.778，而多態性訊息含量介於 0 ~ 0.735。在選用的 24 組微衛星標記組中有 10 組呈現高度多態性資訊 ($PIC \geq 0.50$)，有 5 組呈現中度多態性資訊 ($0.50 > PIC \geq 0.25$)，9 組呈現低度多態性資訊 ($PIC < 0.25$)。分析結果可提供此選育族群遺傳變異之基本分子資訊。家禽白血病 (avian leucosis, AL) 是由家禽白血病毒 (avian leucosis virus, ALV) 引起，其中的 J 亞群 (subgroup J ALV; ALV-J) 於 1989 年出現，造成養雞業者的嚴重損失。為了解行政院農業委員會畜產試驗所藍殼烏骨雞選育族群種雞群是否感染家禽白血病 J 病毒，進行全場選育族群 315 隻候選種雞之家禽白血病 J 病毒篩檢。檢測結果在所有送檢樣品皆呈陰性反應，顯示該選育族群為一家禽白血病 J 病毒清淨族群。

(二) 在選育高孵化出雛數之畜試白絲羽烏骨雞品系研究，本所產業組比較 G0 ~ G1 世代試驗種母雞之孵化情形與記錄 40 週齡產蛋性能，結果顯示畜試白絲羽烏骨雞第 33 ~ 35 週齡 G1 之受精蛋數 (14.9 ± 3.5 vs. 12.6 ± 3.5 枚) 與孵化出雛數

(12.5 ± 5.1 vs. 11.1 ± 3.8 隻) 顯著比 G0 為高；G1 之 40 週齡體重 ($1,275 \pm 154$ vs. $1,402 \pm 170$ 公克) 顯著比 G0 為低；初產日齡 (151 ± 19 vs. 153 ± 6 日)、初產蛋重 (29 ± 5 vs. 30 ± 5 公克)、初產體重 ($1,197 \pm 159$ vs. $1,214 \pm 141$ 公克)、40 週齡蛋重 (41 ± 3 vs. 41 ± 3 公克) 及 40 週產蛋數 (99 ± 25 vs. 96 ± 23 枚) 則無顯著差異存在。在選育產藍殼蛋之畜試白絲羽烏骨雞檢定記錄，母雞平均初產日齡為 171 日齡、初產蛋重 31.4 公克、初產體重 1,238 公克、40 週齡體重 1,394 公克、40 週齡蛋重 42.7 公克、40 週齡產蛋數 67 個及 30 週齡蛋殼顏色 L * 值為 79.4、a * 值 -6.69 及 b * 值 12.3。

(三) 肌間脂肪含量 (intramuscular Fat, IMF%) 為影響肌肉柔嫩度 (tenderness)、多汁性 (juiciness)、氣味 (odor) 及風味 (flavor) 的關鍵影響因子之一。脂肪細胞脂肪酸結合蛋白 (Adipocyte fatty acid binding protein, A-FABP) 點突變能顯著影響北京油雞公雞腿肉與雞胸肌間脂肪含量。心臟型脂肪酸結合蛋白 (Heart-type fatty acid binding protein, H-FABP) 點突變能顯著影響封開杏花雞、惠陽鬚鬚雞、廣西霞烟雞、嶺南黃雞、清遠麻雞及侏儒雞等中國本土雞隻與愛拔益加商用肉雞品種雞胸肌間脂肪含量。運用螢光引子 (FAM/HEX-labelled Primer) 標記之即時聚合酶連鎖反應 (Real-time PCR) 基因型檢測技術，檢測凱馨桂丁土雞、黑羽土雞及烏骨雞 A-FABP 基因與 H-FABP 基因點突變多態性之基因型，初步結果發現三個品種土雞交替基因頻率有所不同。後續將此二基因點突變之基因型與土雞雞胸肉與腿肉肌間脂肪含量進行統計分析，以確定此點突變是否為影響土雞胸肉與腿肉肌間脂肪含量之有利基因。

(四) 為加速種鴨飼料效率選拔，宜蘭分所褐色菜鴨高飼效品系進行鴨 600 K 全基因體晶片之基因型鑑定，分別應用系譜、性能及晶片基因型資訊進行 RFI 關聯性狀的遺傳評估與育種價 (EBV) 及基因體育種價 (genomic EBV, GEBV) 之估算，結果顯示以全基因體晶片基因型估算之遺傳率及遺傳相關與以系譜與性能估算者更為接近得多，表示應用全基因體晶片估算之 GEBV 可用於評估從核心族群選育後反映至商業族群之改進情形，未來將透過降低晶片位點密度以降低分析成本，推動實務應用。北京鴨受精持續性選育與應用研究方面，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。統計第 14 世代持續性相關性狀包括受精蛋數 (F)、最長受精天數 (Dm) 及有效受精天數 (De) 分別為 5.74 ± 2.26 枚、 6.51 ± 2.23 天與 5.45 ± 2.19 天；以 BLUP 動物模式計算其育種價作為選拔指標，經 14 代之選育檢定後，受精蛋數表型值自第 1 世代 (4.05 枚) 增加至第 14 代 (5.74 枚)，計已改進 41.7%，本品系已申請種禽登記，以利後續推廣與產業應用。

(五) 花蓮種畜繁殖場進行門雞品種選育研究，紀錄 G1 世代花畜門雞 0、8、16 及 20 週齡體重、飼料效率、初產日齡、初產體重、初產蛋重、40 週齡體重、蛋重及產蛋率等產蛋性狀等資料，結果顯示 G1 代雛雞出生平均體重、20 週齡平均體重及平均飼料換肉率分別為 39 ± 4 公克、 $3,018 \pm 484$ 公克及 3.68，G1 代與 G0 代相比於各階段週齡體重皆有顯著差異 ($P < 0.05$)；產蛋性狀，初產體重、初產日齡及初產蛋重分別為 $3,024 \pm 483$ 公克、 177 ± 8 天及 41 ± 9 公克，40 週齡平均體重、產蛋數、產蛋率及產蛋重分別為 $3,215 \pm 336$ 公克、 64 ± 12 枚、 $61 \pm 11\%$ 及 51 ± 3 公克。繁殖性狀，自交 G2 代種蛋受精率 81.9%、受精蛋孵化率 77.5%，此結果 G1 與 G0 世代受精率及孵化率相比較，G1 有顯著提升。有鑑於市售之門雞母其母系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，故以畜試土雞高畜 12 號公雞 \times 9 號母雞，做為門雞母的母系種群來源，並自 G0 代起以自交選育方式，依該種群土雞外觀羽色、生長性能、產蛋性能及繁殖性能等為選育之指標，選留優良土雞，累積各項繁殖性能、產蛋性能及生長性能等資料。在小雞生長性能方面，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 30.3 公克、2,288.2 公克、16.1 公克、65.3 公克及 4.0。在產蛋性狀方面，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 107 枚、56.4% 及 42.5 公克。調查門雞涼季 (1 月 ~ 2 月) 與熱季 (6 月 ~ 8 月) 生理值變化之基礎資料，收集門雞平均紅血球、血色素、白血球、異嗜球、淋巴球、單核球、血小板、纖維素原、血清中平均尿素氮、肌酸酐、尿酸、肌酸激酶、天門冬氨酸轉胺酶、丙胺酸轉胺酶、總膽紅素、總蛋白質、鹼性磷酸酶、總膽固醇、鈣、磷及澱粉酶等數值，期望可做為基礎研究之參數外，並可作為因應氣候異常下家禽飼養管理策略之調整。

(六) 彰化種畜繁殖場的白羅曼鵝高產蛋品系選育研究方面，以產蛋數為選育目標，致力於優良種鵝高產蛋性能重建工作。收集與檢定個體之出生、8 週與 14 週齡體重、初產日齡、初產體重、蛋重、產蛋數、產蛋及休產週期次數與長度等繁殖性狀，結果顯示公鵝 8、14 週齡體重及母鵝 14 週齡體重於二代間有顯著差異，並且於 5% 母鵝開產與停產區間之平均蛋重、總產蛋數、產蛋率、全期產蛋週期次數、產蛋週期長度、最大產蛋週期長度、休產週期次數及最大休產週期長度等繁殖性能亦有顯著差異。綜上所述，白羅曼鵝高產蛋品系子一代繁殖性能已較親代明顯提升，有利該品系之選育工作。在馴化黑天鵝之生長及繁殖性能調查與族群遺傳結構分析研究方面，馴化黑天鵝之體重、體長及頸長數值分析顯示，性別間無顯著差異存在；體高性狀則以公鵝較母鵝者為高。種蛋受精率與受精蛋孵化率分別為 53.7% 和 37.2%，此結果已較 108 年度提升，有利於後續繁殖期管理。另利用 6 組微衛星標幟進行馴化黑天鵝族群遺傳結構分析及各標幟的多態訊息含量介於 0.531 ~ 0.747 之間，顯示此 6 組微衛星標幟具有足夠的多態性可作為馴化黑天鵝族群遺傳結構分析之用。

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」、「建構生醫產業動物替代體系及開發關鍵技術」、「因應氣候變遷畜禽生理值資料建立」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，同時進行生殖細胞凍存與人工生殖技術研究，目地在提昇動物生產之健康品質與各項福祉，提升研究品質。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。

相關研究重點成果如下：

(一) 幹細胞應用研究方面：1. 豬誘導多能性幹細胞 (porcine iPSCs, piPSCs) 之無飼養層培養系統研究，已篩選出最適合 piPSCs 生長之組合，建立 piPSCs 之無飼養層培養系統。2. 豬誘導多能性幹細胞於心血管疾病之研究，以新的誘導方式可提升 piPSCs 體外分化為血管內皮細胞 (endothelial cells, ECs) 之效率，所建立之 ECs 分

化方法，可供血管組織工程與再生醫學研究參考用，並可有效減少以動物組織取得內皮細胞之試驗，實現實驗動物替代、減量與精緻化的理念。3. 水禽 iPSC 細胞株應用於疫苗生產之研究，利用慢病毒將轉錄因子基因 LIN28, NANOG, SOX2, OCT3/4, KLF4 和 c-MYC 轉染番鴨胚纖維母細胞 (muscovy duck embryo fibroblasts) 已獲致之番鴨誘導多能性幹細胞 (muscovy duck induced pluripotent stem cells, diPSCs) 後續將評估此 diPSC 用於疫苗生產的可行性。

(二) 生醫畜禽研究方面：1. 生醫用蘭嶼豬疾病監測，109 年度生產符合生醫等級小型豬 570 頭，送驗小型豬血液樣本計 136 件，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)、日本腦炎 (Japanese encephalitis) 皆為陰性，惟第四季時血液樣本檢出兩例豬第 2 型環狀病毒 (porcine circovirus type 2) 陽性反應，其餘均未測得 PRRS 與 PRgE 之中和抗體。2. 開發豬隻健康與豬舍環境的感測預析系統，本試驗旨在探討畜舍智慧型監控溫度啟動風扇設施對蘭嶼豬保育期之生長性能之影響。結果顯示，風扇設施主要達到降低環境濕度及 THI 數值，減少熱緊迫現象，使飼料效率上升，於生長性狀無顯著差異。3. 最少疾病番鴨穩定供應及生產效率提升研究，109 年 2 次健康監測結果，鴨源及鵝源水禽小病毒的抗體陽性率均為 0%，顯示胚蛋及雛鴨清淨程度維持穩定，可供該疫苗商業化生產。另外也開發新的運輸器具，有助於改善產品送達客戶端的胚蛋破損率。

(三) 畜禽人工生殖應用研究方面：1. 以懷孕相關醣蛋白及直腸超音波進行乳牛懷孕診斷之比較研究，結果顯示，以泌乳牛生乳及血清中之懷孕相關醣蛋白 (pregnancy-associated glycoprotein, PAG) 評估敏感性及特異性，可作為懷孕診斷方法，未來具有成為例行乳牛群性能改良計畫 (dairy herd improvement, DHI) 檢測新增服務項目之潛力。2. 不同溫溼度指數下泌乳牛產後子宮復原情形，分析 0 至 24 天、25 至 42 天中、輕、無三種熱緊迫程度共計六種熱緊迫變化以及賀爾蒙處理共計四組變化，經統計分析結果與長期復原追蹤下，熱緊迫程度與賀爾蒙處理對子宮內膜厚度復原效果之影響皆不顯著。3. 乳牛活體採卵與選性胚體外生產，本年度乳牛活體採卵 11 頭，吸取卵巢中 3 ~ 8 mm 直徑濾泡 95 個中獲得卵母細

胞 57 個，回收率 60%。經體外成熟培養之後以選性精液進行體外受精，卵裂百分比 (43.8%)，經體外培養共有 8 個受精卵發育至囊胚期。4. 山羊腹腔鏡卵母細胞採集技術之建立，本研究成功建立了腹腔鏡卵母細胞收集技術，所收集到之卵母細胞經體外培養後之囊胚發育能力不遜於外科手術收集者，腹腔鏡卵母細胞採集技術確實可用於山羊卵母細胞收集。5. 山羊精液中熱休克蛋白 (Heat shock proteins, HSPs) 與冷凍後精液性狀關聯之探討，結果顯示，不同羊隻在精子活力 (motility) 及頭帽完整性 (acrosome integrity) 及粒線體去極化 (mitochondrial depolarization) 的表現皆達顯著差異，比對精液性狀、HSP70 的表現量與山羊精子活力成高度正相關，而與粒線體受損程度無關。6. 雞隻胚胎中性別特異性小分子核糖核酸，分析 44 個 miRNA 於雄性和雌性胚盤中表現具顯著差異者，其中有 23 個 miRNA 於雄性胚盤中表現較高，21 個 miRNA 為於雌性胚盤中表現較高。以即時定量技術驗證上述於雌雄胚盤表現具顯著差異之 miRNA 表現量，結果顯示，這 miRNA 在雞隻胚盤的表現量具顯著差異，且表現趨勢亦與定序結果同趨勢。7. 高產蛋候選基因 Sar1A 在成體伊薩雞之 mRNA 表現量分析，以 45 週齡商用產蛋雞伊薩品種當做模式動物。研究 Sar1A 在成體的各個器官的表現以利後續比較 SAR1A 在高或低產蛋雞之器官組織中表現量差異。

- (四) 因應氣候變遷生理值資料建立研究方面：1. 不同季節努比亞與臺灣黑山羊之生理反應，初步完成涼季 (1~3 月) 及熱季 (7~9 月) 山羊直腸溫度、呼吸頻率及心跳頻率，相關的生理數據可作為後續選拔耐熱性山羊依據之參考。2. 應用手持式紅外線熱影像感應儀，能偵測鹿隻不同部位之體溫，且成本低，方便性高，可應用於偵測鹿隻身體發炎而產生之高溫，具有監測鹿隻健康之可行性。3. 高畜黑豬及高肉質黑豬在涼熱季生理值變化之調查，初步完成基礎體溫、呼吸次數及血液生化值等生理值產生變化外調查。4. 家禽在涼熱季生理值變化之調查，初步完成涼季 (1~2 月) 與熱季 (6~8 月) 間，禽舍內及舍外溫、溼度與 THI 數值及禽隻基礎體溫、呼吸數、體重、週齡等禽隻生理值，與血液生化值、血液學檢測與免疫球蛋白等資料。5. 白羅曼種鵝在涼熱季生理值變化之調查，初步完成白羅曼種鵝於涼季及熱季之生理值資料建立，可提供未來提升耐熱性研究

之參考。

三、家畜禽營養

為推動家畜禽營養研究領域發展本年報共提出 26 篇相關研究果，其研究領域包含新飼料資源於畜禽飼養應用、促進動物保健與性能飼料原料開發及應用畜禽適當營養濃度探討等主題。在新飼料資源開發方面試驗使用素材廣泛，計畫延續去年之研究成果，使用包括蟲草固態發酵菌絲體、黑水虻、葉用枸杞、菇類副產物及甘藷格外品等新穎素材之應用，另納入基因改造飼料對畜禽健康與產品安全之風險評估。在新興飼料原料開發過程中可見農副產物本身即具有豐富之營養性，應用於畜禽生長不僅減廢，也達到循環農業的效果，惟添加量仍有其限制，可依照其成分或施用動物之特性進行調整達到最大效益。

本所配合動物保健計畫執行，於 107 年度起開發數種類型保健原料以提升動物保健性能，其中素材包括微生物、植物萃取物、酵素類及中藥草等應用，依據原料特性設計不同配方應用於家禽家畜動物之生長。在微生物材料方面，試驗選用來自不同動物或發酵乳之菌種，進行單方確效或複方組合開發，自試驗中我們發現不同菌種組合可展現良好之特性以外，在量產製程之建立上亦具有商品化的可行性。近年來將農業副產物資源循環利用的概念導入畜牧業，特別以開發植生素 (phytogenics) 作為保健飼料添加物成為新興風潮。本所開發品項如紫色狼尾草萃取物及臺灣檸檬皮渣等添加物，於動物飼糧之應用可見其促進生長性能及保健功效。

為達到畜禽營養精準化管理，本所於 108 年起持續針對不同營養成分濃度之調整，打造最佳吸收、合成與代謝之營養配方組成，提升飼料原料之效率。本年度聚焦於調整粗蛋白及代謝能，或以微量添加之營養分調整等方式，建構適合不同動物生長階段之精準飼糧開發。

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) 牧草新品種選育，狼尾草 (*Pennisetum* spp.) 品系比較試驗中，耐淹水參試品系 1120、2015 與品

種台畜草 2 號 (TS 2)、TS 3 和 TS 8，在農藝性狀平均表現，品系 1120、2015 和 TS 8 表現最相近，且鮮草產量高於 TS 3，另粗蛋白質含量在品系 1120、2015、TS 3 和 TS 8 間沒有顯著差異。機能性之狼尾草雜交後裔之初級品系選拔出 6 個品系，其農藝性狀為中高莖型、分蘗數 20 ~ 25 枝且葉片帶有紫紅色。高莖品系 1114、2112、2201、2213 和 TS 2 之大面積比較試驗，所有品系產量皆高於 TS 2，其中以 2201 最高；營養成分以品系 2213 之粗蛋白質含量 8.3%、中洗纖維 65.6% 和酸洗纖維 39.3% 較佳。尼羅草誘變試驗，平均誘根率高達 86.3%，而平均誘芽率僅 32.7%，然從尼羅草台畜草 2 號與誘變株初步觀察中得知，誘變株生長較為旺盛，葉厚、莖長且粗、節間較短且易於節點產生不定根。隨著生物技術發展，期望藉由分子標誌輔助育種選拔，直接於狼尾草的早期世代進行 DNA 層次的篩選，加速育成耐淹水逆境的狼尾草品種，針對現有狼尾草品種台畜草 1 號 (TS1) 至 8 號 (TS8) 全部青刈完立即淹水 5 天，再排水生長至 8 週，結果顯示大部分在淹水處理後之莖乾物率、分蘗數及葉片與莖之乾物重量比 (L/S)、磷、鉀、鈣、鎂含量及酸洗纖維均有下降的趨勢，另葉領株高、葉尖株高、莖徑、平均節間長、葉乾物率及產量、粗蛋白質、水溶性碳水化合物含量則有增加的趨勢，其中 TS4 之產量達到顯著性的增加，TS4 及 TS6 之水溶性碳水化合物含量達到顯著性的增加，而 TS3 之酸洗纖維含量達到顯著性的下降。農藝性狀與經濟性狀之田間調查工作耗力費時，期能以生理生化檢測數值輔助，作為牧草耐熱性之評估指標，加快選育耐逆境新品種牧草，測量狼尾草台畜草 1 (TS1) 至 8 號 (TS8) 於高溫環境下之 SPAD 值、細胞電解質滲透率等生理數值，結果顯示 SPAD 值以 TS6、7 較高，而 TS4、5 較低；電解質滲漏率則無顯著差異。而 SPAD 值與株高生長率之相關性除 TS1 及 2 之外，其餘品種呈現顯著正相關性。

(二) 牧草栽培管理方面，在尼羅草及盤固草不同水分灌溉量試驗顯示，不同灌溉量處理間尼羅草株高、莖根比及乾重產量變化幅度較盤固草大，顯示水分多寡對尼羅草的影響較盤固草大。芻料高粱於春、夏不同期作之植體抗營養物質含量變動情形顯示，春、夏作之生育初期，植體氰酸含量高，隨著生育日數增加，氰酸含量逐漸減少，抽穗開花後降至最低。不同品種間，以芻料高粱壟

丁二號有較高氰酸含量；不同期作間，夏作植體氰酸含量較春作低。另芻料高粱壟丁一、二號之籽粒單寧含量甚低。臺灣油芒 (*Eccolipus formosanus*) 具有植株分蘗與再生能力強、對環境適應性佳及種子營養豐富的特點，探討不同栽培期作與收穫期對於臺灣油芒產量與品質的影響，結果顯示相同收穫期下，乾物質產量、酸洗及中洗纖維、水溶性碳水化合物含量為春作高於秋作，粗蛋白質含量則為秋作高於春作。然而，粗蛋白質與水溶性碳水化合物含量隨收穫期愈晚而降低，酸洗及中洗纖維含量則增加。臺灣油芒的粗蛋白質含量優於國產芻料的平均水準，植株能夠分泌蠟質、液態脂質且其種子富含澱粉及油脂，對於高溫、乾旱、土壤貧瘠的耐受性佳，應具有開發為芻料利用的潛力。原鄉地區性特色作物相關芻料性狀調查結果顯示，小米的品系與生育期均顯著影響其株高、葉數、乾物率及乾物產量，而其植體化學成分亦顯著受生育期影響。參試小米品系在抽穗期及子實成熟期收穫調製青貯料，均無丁酸產生，青貯品質為良好至優良。參試樹豆品種在開花期及充實期收穫調製之青貯料，乙酸含量高而乳酸含量低，且均產生丁酸，青貯品質不佳，若等比例搭配狼尾草台畜草 8 號進行青貯調製，可顯著提高青貯品質。參試臺灣藜品系等比例搭配狼尾草台畜草 8 號調製青貯料，因乙酸生成量提高，青貯品質不佳，但混合 10% 玉米粉調製之青貯料，乙酸生成量降低而乳酸生成量提高，pH 值顯著降低，青貯品質大幅提高。

(三) 畜產廢棄物在牧草地利用，尼羅草及盤固草經過 2 年持續施灌牛糞發酵沼液，其生長勢皆高於未施灌處理，顯示牛糞發酵沼液富含養分可有效促進植株生長。在盤固草部分，以施灌 6 週處理的平均乾草產量顯著較高，在尼羅草部分，則以施灌 4 週處理的平均產量顯著最高。而尼羅草及盤固草的平均粗蛋白質含量會隨著灌溉週數增加而顯著提高，顯示提高灌溉量會提升牧草營養價值。另在尼羅草及盤固草盆栽土壤 pH 值、氮、磷、鉀、銅及鋅離子的含量皆會隨著灌溉週數的增加而提高，顯示隨著連續灌溉週數的增加確實會增加土壤養分及肥力。建立禽畜糞便生物炭對環境中銨的吸附模式，利用等溫吸附方程式 Langmuir adsorption isotherm 及 Freundlich adsorption isotherm 探討禽畜糞便生物炭對環境中銨的吸附特性，作為尋求禽畜糞便生物炭用於

改善環境之基礎，以提高此等廢棄資源再利用之加值功能。兩者吸附模式的 R^2 比較，Langmuir 吸附模式高於 Freundlich 吸附模式，顯示禽畜糞便生物炭的吸附作用，表面單層的吸附大於多層吸附。禽畜糞便生物炭可利用 Langmuir 吸附模式求得單層最大吸附容量，其與三種禽畜糞生物炭之表面積呈正相關，結果顯示可利用生物炭表面積及 Langmuir 吸附模式來預測禽畜糞生物炭對溶液中銨的吸附能力及飽和吸附量。

(四) 牧草調製及利用試驗方面，為符合寵物草商業市場所需，發展節能且提高乾草產量及品質之牧草乾燥技術，乾草烘箱設計以 20 呎標準貨櫃 (6.1 × 2.44 × 2.62 m 電熱風扇 12 KW，最大風量 14.3 M³/min，風車馬達 1/2 HP, 2,800 ~ 3,200 RPM)，搭配電腦式溫度控制錶 BTC 4100 結合人工智慧 (Fuzzy 控制的電腦式溫度控制連結溫度感測元件 PT100，溫度設定 0 ~ 250℃)，透過可編輯程式邏輯控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 編寫所需參數程式，控制溫度、熱風進風量、負壓排氣量、烘乾程序時間設定等工作行程安排，機械操作方便，乾草品質提升。開發盤固草大圓包快速乾燥技術，以盤固草初始含水率 30% 及 25% 時進行田間乾燥及人工快速乾燥整合效益評估，人工乾燥作業時間增加 4 ~ 6 小時，生產每公斤乾草增加之人力及能源成本為 0.4 ~ 1.15 元，盤固乾草總收穫成本在 2.55 ~ 3.65 元 / 公斤。於田間乾燥 1 ~ 2 天，盤固草含水率降至約 30% ~ 25% 時，直接捆包進入批次人工乾燥，可增加收穫面積，同時提昇乾草品質。

(五) 牧草多元化利用試驗，應用牧草炭及炭醋液於動物保健產品研發與減臭效用評估，試驗結果顯示玉米青貯料添加 1% 的草醋具有延遲開封後升溫及降低總生菌數與酵母菌 / 黴菌數，可能具增加開封後穩定性的效果。添加炭醋液於母豬飼料，評估對母豬及仔豬生長及健康之影響，結果顯示飼糧添加炭醋液對母黑豬之繁殖性能 (如出生及離乳窩仔重及母豬失重等) 與對照無異，而添加 0.75% 之炭醋液對哺乳仔豬生長有促進的趨勢。狼尾草栽培杏鮑菇之廢菇包飼料化研究結果顯示，狼尾草廢菇包粉以 1 : 10 比例添加至離乳小牛的生長料，飼料配方的中洗纖維及粗纖維含量增加，離乳小牛處理組日增重顯著高於對照組，顯示狼尾草廢菇包具飼料高蛋白與高熱能之特性，可取代部分飼料。然狼尾草廢菇包粉添加至泌乳牛飼料，產乳量與乳成分差異不顯著，可能

與個別牛隻胎次、泌乳量及泌乳高峰期有關。

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、增進畜禽動物福祉與飼養效率，以及解決畜牧場廢棄物與臭味等問題。研究成果如下：

(一) 畜牧場經營技術與飼養管理精進：1. 在土番鴨之飼養管理方面，舍內飼養密度對於生長性能、飼料轉換率、與足墊損傷有關，以每平方公尺不超過 1.5 隻為宜。將番鴨種蛋本身與環境因素等因子影響孵化之狀況進行整體性的科學分析，以探討影響出雛之關鍵參數及關聯性，白色番鴨種蛋出雛與否，與孵化失重有低度至中度負相關，而黑色番鴨出雛則與孵化失重無相關。2. 白羅曼鵝於休產期採公母分飼管理與限飼休產料處理，可提高產蛋前期種蛋受精率。於飼養過程提供水浴池可改善白羅曼鵝眼睛、羽毛清潔度及胸泡評分，惟降低 12 週齡體重、增重及採食量；以飲水槽取代鐘型飲水球並搭配鵝隻洗頭槽之飼養方式，可改善採食量、眼睛清潔度及胸泡評分。禽流感疫情爆發以來，非開放式及舍內飼養管理如何在兼顧生物安全、自衛防疫及動物福祉之 3 項前提下進行鵝群生產，是亟待解決的問題。使用高床飼養白羅曼鵝，飼養全期固定以 1.2 隻 / m² 之密度飼養可改善羽毛清潔度及胸泡損傷，並建議舍內飼養之白羅曼鵝每公斤飼糧生物素濃度為 0.2 mg/kg，有較佳之 4 週齡體重、增重及飼料轉換率。「最少疾病鵝群」飼養於加鋪 4 × 1.7 公分長方形平面網格之塑膠床面，對鵝隻足墊健康有較佳的表現。3. 種豬腳蹄健康問題為淘汰的主要原因之一，種豬罹患腳蹄問題不但造成動物福祉問題，亦影響生產甚鉅，飼養空間對三產次內藍瑞斯母豬腳蹄評分及仔豬存活率無顯著影響，但母豬飼養於非狹欄內待產或分娩哺育有較高的活動力，有助於母豬活動行為之表現，具正面效益。氣候對於豬隻各階段育成率之影響，北臺灣之豬場於冬春兩季時，應提高哺乳及保育豬舍內之溫度及降低相對濕度，以減緩畜舍外環境溫濕度之變化對哺乳期仔豬育成率之影響，於春夏秋三季時需降低生長及肥育期肉豬舍內相對濕度，可減緩致病菌在畜舍內孳生之速率，進而提升生長期及肥育期肉豬之育成率。4. 乳牛健康管理以蹄浴為管理蹄部趾間皮膚炎之重要措施，為降低對環境影響，評估使用 5% 次氯酸消毒水之非硫酸銅蹄浴劑，試驗發現，可減少趾間皮膚

炎的發生，友善乳牛飼養環境。氣候變遷所造成之高溫情境易造成牛隻熱緊迫，直接反映在酪農的經濟收益，如降低牛隻泌乳量及繁殖性能等，推估 2050 年熱緊迫造成泌乳牛乳量的潛在損失約增加 10%，乳牛飼養的調適作為須更為精進，以降低乳量損失。5. 在飼料添加物方面，黃芩粉水萃液對於受到細菌脂多醣活化的巨噬細胞株具顯著抗發炎反應，可抑制介白素 -6 與一氧化氮之生成，並無細胞毒害之現象，於細胞層面的研究皆呈正面功效，深具應用於動物抗發炎之治療潛能。藉由次世代定序與分析可了解菌株之全基因體，先前分離之 2 株潛力益生菌分離株無抗生素抗性基因與致病因子基因，且含重要水解酵素基因，具供作益生菌用途之潛力。在環境控制方面，自畜產廢水處理設施中之活性污泥樣品篩選異營性氨氧化菌分離株，經過 7 日的培養，培養基中氨氮濃度可降低約 90%，因此利用氨氮能力較強的分離株可進一步研究，以期應用於畜禽舍空氣或墊料中氨氣濃度降低之潛力。畜產廢水活性污泥亦可成為新穎酶的資料庫，利用篩選潛在有效基因，經過次選殖、表現、純化及特性分析，篩選出在常用種類與濃度之有機溶劑、金屬離子及介面活性劑環境中皆具有活性之短鏈酯酶，期進一步開發應用於生物技術產業。

- (二) 科技化及智慧化管理：1. 為提升家禽生產系統之生物安全防護能力、解決家禽業者因人力短缺而難以落實生物安全措施之問題，完成禽隻監控管理雲端整合系統，整合生產資訊、禽舍環境監控系統、雲端預警監控系統，管理者藉由整合系統的訊息進行決策，達到早期預警的目的。本年度完成 1 場民間蛋雞場智能化環控系統、2 場民間場水禽水上影像辨識及 2 場環境感測器於民間鴨場之實證；透過問卷設計評估家禽高生物安全與智能化監控管理系統之願付價值平均數至少是 51.24 萬元，估算此系統每日可節省 6 小時的人工，以最低工資每小時 170 元計算，每年可節省 43 萬元的人工成本。透過禽舍溫溼度感測系統建置與場域外部環境監測評估，以促進原鄉環境友善畜產業多態模式建立。分析新竹尖石養雞示範點環境參數，熱季溫溼度指數平均值為 78.4，屬於中度熱緊迫環境，以二氧化碳監測平均值了解禽舍之降溫通風系統仍有待改善。鴨舍內設置影像擷取設備，並以無線方式傳輸影像至伺服器進行影像分析與辨識、學習，藉由分析群體中心位置，以判定距離中心位置較遠之個體，系統對

於鴨隻個體的辨識準確度達到 99.1%，而涵蓋率為 98.8%，管理者可提早發現遠離群體中心的個體，及早汰除而進一步提升鴨群的生物安全。

2. 評估高床水簾豬舍之廢水及臭味處理模式，試驗發現降低飼糧粗蛋白含量並補充必須胺基酸，具有降低廢水氮濃度及豬舍內外氨濃度的效果，而提高進流廢水溫度，有提高沼氣產量及甲烷濃度效果。在豬隻平均體重 50、80 及 110 kg 時，於豬舍沖洗糞尿溝前後，分別測定豬舍中間走道水簾端、豬舍中間、風扇端及豬舍外風扇處之氨氣濃度，結果沖洗糞尿溝前在豬舍中間、風扇端和豬舍外的氨氣濃度明顯較沖洗後為高；風扇端內、外的異味濃度也以豬舍沖洗前較沖洗後為高。3. 利用紅外線熱像儀以可見光鏡頭則進行牛隻身份辨識，接續熱像儀自動鎖定與偵測牛隻眼窩溫度，並紀錄於電腦管理軟體系統，可快速並精準地找出發燒牛隻。利用乳牛疾病與環境因子監測系統資料庫群，包括固定式乳牛熱影像、手持式影像、牛舍環境監測等，藉由比對溫溼度指數與乳牛肛溫及眼窩熱像溫度，具有發展非侵入式偵測異常牛體溫之健康預警之潛力。牛隻泌乳情形與採食量息息相關，增加餐間推料次數可提升牛隻採食意願，使用自動推料機對於牛隻各類行為均有不同程度的影響，影響強度取決於推料時段，可提升部分時段及整體泌乳牛群採食及反芻行為時間，並降低靜止與整體其他活動時間。

- (三) 畜牧廢棄物(水)處理與資源再利用技術：1. 利用太陽能乾燥設施(A組)與模組化乾燥設備(B組)，探討蛋雞糞不同乾燥方式之乾燥效果及乾燥前後成分之影響，試驗結果顯示，A組經乾燥7日後去除約52%水分，全氮含量降低0.56%；B組以乾燥雞糞和新鮮雞糞重量比約1：1的方式混合後進行乾燥，經乾燥2日後水分含量約23.35%，較乾燥前降低約20%，全氮含量降低0.25%，結果可為製作雞糞加工肥料(5-08)品目之前處理參考。2. 以豬糞尿厭氣水施灌青割玉米，並製作成青貯料餵飼予泌乳山羊，其適口性及泌乳羊隻之採食量、日增重、泌乳效率、乳脂率、乳蛋白質率、乳糖率等與對照組相較皆無明顯差異。以牛糞尿廢水施灌狼尾草台灣畜草八號，製作成青貯料餵飼泌乳牛隻，不影響泌乳牛採食量與泌乳性能，推薦每天每頭可以採食飼糧乾基之11%做為泌乳牛飼糧原料，但於狼尾草採收前，建議停灌至少3週以上確保不因施灌造成植體硝酸態氮累積。3. 收集畜牧場廢

水處理與沼氣發電共構場域之發電資料並計算減碳量，5,000 頭規模豬場於 109 年度發電量為 113,638 kWh、減碳約 2,023.9 公噸二氧化碳當量；30,000 頭規模豬場累計 7 至 12 月份發電量為 583,900 kWh、減碳約 10,174 公噸二氧化碳當量；150 頭規模乳牛場 109 年度發電量為 22,353 kWh、減碳約 280 公噸二氧化碳當量。透過乾式發酵槽處理高固形物廢水，試驗顯示長時間運作之高濃度豬糞水發酵對 TS 去除率程度有限，其沼液沼渣可以適當補充的牧草生長所需之磷肥與鉀肥，施用處理之土壤 pH 皆比背景值高，顯示施用沼液沼渣可改善土壤品質減少土壤酸化。4. 建立簡易污泥濃縮及乾燥技術，藉由重力方式進行厭氧污泥之沉降濃縮，提高濃縮污泥之固形物濃度，其中方形錐狀不鏽鋼污泥濃縮桶槽之總固形物提升率較圓柱型高；另直立式發酵槽之（牛）厭氧污泥，經 7 日脫水乾燥，污泥含水率已可降至 70% 以下，考量其污泥成分特性，適宜與其他農廢資材混合後，進行堆肥化處理，抑或作為後續污泥資源化產品開發之料源。厭氧消化後之豬糞尿廢水及污泥含有高濃度之氮及磷含量，透過鳥糞石（磷酸銨鎂結晶）型式回收可作為替代性植物肥料，除可提供作物氮、磷、鎂及鈣等植物所需營養分外，同時兼具改善土壤理化性質之效。5. 以麩皮及啤酒粕為主要培養家蠅蛆之基質，並於生產試驗結束後，再將培養基質剩餘物做肥分分析，對於麩皮基質剩餘料，應該可以直接當肥料使用；而啤酒粕基質剩餘料，因含水量太高，建議添加其他副產物堆肥處理後，再當肥料使用。

六、畜產加工研究

為因應循環農業、永續經營時代的來臨，本所致力於瞭解產業需求並協助解決產業問題，同時提升食品安全及加工技術，進行符合健康需求及產業應用之特色化國產畜禽產品開發，以期提升產品價值及建立產業永續經營模式。此外，高齡化社會與推動長照政策所衍生之飲食需求，並配合考量飲食與銀髮族疾病之關聯，據以開發適合銀髮族食品，以帶動健康高齡社會之發展。109 年度本所於畜產加工研究領域研發成果如下：

(一) 傳統製程改良協助產業解決問題：蛋黃油是傳統的蛋製品之一，亦為民間廣為流傳之天然保健食品。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，前者所製得產品呈黑褐色，

並致膽固醇成分氧化；後者則有溶劑殘留問題。故如何降低加熱法之取油溫度，避免因高溫使油品變質以提昇油品品質，實為目前業者製作蛋黃油之關鍵問題。本所建立並改良酵素添加之加熱壓榨蛋黃油製程，可有效降低出油溫度約 5℃，避免焦化反應使油品劣化，以優化加熱法製取之蛋黃油品質，並提升產油率約 14.8%。

(二) 鏈結長照政策之具特殊功能性健康畜禽產品開發：因應國家推動長期照護政策需求，符合老年人口飲食需求是相當重要的環節。近來研究指出腸道菌相失衡，將加速阿茲海默症引起的大腦神經退化，降低活動力及壽命。因此本研究應用篩選出之具強抗氧化力菌株 *Lactobacillus kefiranofaciens* HL1，搭配 *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* APL 015 共培養，開發具有抗氧化及神經細胞保護功能潛力的發酵乳。此外，以老化小鼠動物試驗結果顯示，HL1 以及先前實驗之 Pm-1 混菌，可以增加老化小鼠記憶及學習能力，延緩老化在認知行為上的影響。試驗結果顯示，HL1 之新型發酵乳製品具有預防阿茲海默症的潛力。

(三) 符合國人口味及健康需求之特色化禽畜加工品開發：1. 為因應乳羊產業需求，開發多樣化羊乳加工品，本試驗目的旨在探討不同熟成時間進行真空包裝對羊乳高達起司品質之影響，並建立最佳化製程。試驗結果顯示，羊乳高達起司於熟成第 4 週進行真空包裝，有最佳之感官品評，且可製得質地一致化之起司，本項製程可供未來研究及業者參考應用。2. 近來國內運動人口增加，雞胸肉消費量有增加趨勢，且為符合國際食品加工發展趨勢，本所運用國產米穀粉進行特色化鹽麴醃漬雞胸肉產品開發。試驗結果顯示，雞胸肉添加 5% 以下鹽麴進行醃漬，對於蒸煮失重、保存性和感官品評皆能維持良好。此外，本試驗開發之鹽麴雞胸、醉雞腿捲和雞里肌肉乾產品於 4℃ 冷藏或常溫儲存條件下，產品品質佳，相關加工條件可供相關業者參考。3. 殼蛋加工大多為傳統中式加工品，如皮蛋、鹹蛋，國內殼蛋加工市場已多年未增加新產品，本計畫應用食用級酸味劑處理殼蛋，開發具新穎性之殼蛋製品。試驗結果顯示，以 5% 醋酸 /30 min 處理組不僅可促進鹽及糖等風味物質滲入雞蛋中，且感官品評優於未經酸處理之對照組，此創新技術可供業界參考。

(四) 強化畜禽加工副產物利用研究：1. 為提升寡產種雞及羊副產物之利用價值，開發 2 種具特色之

濃縮凝膠中式風味調味產品。以寡產種雞開發之調味雞湯粉進行製程優化，在雞湯中添加麥芽糊精，不僅提高製成率，並能降低調味粉之水分含量及水活性，有利於產品之常溫保存。在魚羊鮮湯之凝膠產品開發，隨著羊皮添加比例的增加，除了可增加產品濃厚感之外，產品中各項胺基酸含量也隨之增加。此二項開發產品保存期間品質佳，具有商品開發潛力。2. 為能有效利用豬隻屠宰場剩餘資源，減少廢棄物對環境之污染。本試驗將原本不被食用的豬鋸骨渣及豬肺臟配合雞胸肉製作寵物罐頭及寵物肉棒，產品進行多項理化特性之分析。試驗結果顯示當罐頭添加多量的豬骨渣時，可提高產品內粗脂肪、鈣、磷及鈉含量。豬骨渣增加時，其肉棒產品的硬度值會隨之降低；氧化酸敗值則隨著豬骨渣的增加而提高，顯示添加豬骨渣時應留意產品氧化酸敗的問題，相關成果可供產業界參考應用，減少資源浪費並創造其附加價值。3. 為協助解決鴨蛋產業之淘汰蛋鴨利用率不佳的問題，本試驗應用淘汰蛋鴨為原料，結合醃漬、多段式加熱、包裝後進行水淋迴轉式滅菌，並經感官品評結果，確立當歸鴨腿、酸菜鴨、梅子鴨等 3 項含湯品的調理包，以及胡椒鴨、宮保鴨等 2 項醃漬類調理加工品之配方與製程參數，產品經 37℃，10 天培養無膨包現象，總生菌、大腸桿菌群數及大腸桿菌均為未檢出，顯示各種製品具有常溫販售之商業應用性的潛力。

- (五) 畜禽產品品質特性之研究：1. 山羊乳製品對人體營養有許多獨特的貢獻，但羊乳特殊風味一直是大部分消費者不適應的主要原因。本試驗探討羊乳脂肪酶活性是否可作為判定羊乳風味因素之一。試驗結果顯示，生羊乳經不同殺菌條件加熱後，冷藏保存。由風味品評及電子鼻分析氣味，顯示羊乳騷味會隨著貯存天數的延長而增加，貯存於 6℃ 之處理組，羊乳騷味之評分較 3℃ 高，與脂肪酶活性有一致之趨勢。此結果顯示脂肪酶活性可作為初步判定羊乳騷味因素之一。2. 牛乳脂肪酸的組成與牛乳品質與風味有極大相關，新竹分所將生乳以不同的殺菌條件處理，檢測乳中多種脂肪酸種類及含量，試驗結果顯示，生乳以不同殺菌條件處理後，對於其脂肪酸種類及含量的改變十分有限。

壹、試驗研究成果

一、家畜禽遺傳育種

畜試所藍殼烏骨雞選育族群之家禽白血病 J 病毒監測

林德育、曾淑貞、劉曉龍、蔡銘洋、
賴永裕、朱家德、吳明哲

家禽白血病 (avian leucosis, AL) 是由家禽白血病毒 (avian leucosis virus, ALV) 引起，其中的 J 亞群 (subgroup J ALV, ALV-J) 於 1989 年出現，造成養雞業者的嚴重損失。為了解行政院農業委員會畜產試驗所藍殼烏骨雞選育族群種雞群是否感染家禽白血病 J 病毒，於 2020 年進行全場選育族群 315 隻候選種雞之家禽白血病 J 病毒篩檢。以含抗凝劑 EDTA-K3 之採血器採集雞隻翼靜脈 2 毫升全血，以核酸萃取試劑進行核酸萃取後，進行 PCR (primer H5/H7) 檢測家禽白血病 J 病毒。檢測結果在所有送檢樣品皆呈陰性反應，顯示該選育族群為一家禽白血病 J 病毒清淨族群。



▲藍殼蛋烏骨雞母雞

畜試所藍殼烏骨雞之微衛星遺傳標記多態性分析

林德育、劉曉龍、賴永裕、蔡銘洋、洪哲明、吳明哲

為評估行政院農業委員會畜產試驗所藍殼蛋烏骨雞選育族群的遺傳變異，應用 FAO (2010) 建議使用的 24 組雞微衛星標記組分析藍殼蛋烏骨雞選育族群第 G4 世代 117 隻種雞個體 DNA。其中除

MCW0103、MCW0216 及 MCW0248 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 21 組微衛星標記皆有多態型的基因型。共檢測到 87 個對偶基因，平均每個基因座具有 3.5 個對偶基因 (1 ~ 13)；其期望異質度介於 0 到 0.774，平均為 0.422，觀測異質度介於 0 到 0.778，平均為 0.372，而多態性訊息含量介於 0 到 0.735，平均為 0.377。在選用的 24 組微衛星標記組中有 10 組呈現高度多態性資訊 ($PIC \geq 0.50$)，有 5 組呈現中度多態性資訊 ($0.50 > PIC \geq 0.25$)，9 組呈現低度多態性資訊 ($PIC < 0.25$)。分析結果可提供此選育族群遺傳變異之基本分子資訊。



▲藍殼蛋烏骨雞公雞

種豬厭氧腸道菌培養體學分析之初探

陳佳萱、劉忠憲、楊杰、吳明哲、黃建勳

影響宿主腸道健康之關鍵微生物存在於厭氧環境中，不易自腸道分離，故腸道菌培養體學技術對於發展新世代益生菌相當重要。本試驗採集杜洛克種公豬新鮮糞便樣本，使用 3 種不同的厭氧培養條件進行厭氧腸道菌之分離培養，再以 MALDI-TOF MS 或 16S rRNA 基因定序，快速鑑別所得分離株。結果顯示，總計挑選近 500 個分離菌落，經過繼代培養、菌株純化和學名鑑別，最後得到 20 株不同菌種別之分離株，這些菌株主要分別為厚壁菌門 (Firmicutes)、擬桿菌門 (Bacteroidetes)、放線菌門 (Actinobacteria)、變形菌門 (Proteobacteria) 與 Synergistetes 門，其中有

四株無法定義出菌種學名，推測可能是從未被發現的新穎菌種，未來將利用全基因體序列進行更進一步的比對分析，並結合傳統多項分類技術，藉以完成新種的描述與發表。



▲採樣的杜洛克公豬

種畜禽耐逆境性能檢定技術之產業應用改進

郭廷雍、李雁鈴、楊深玄、蘇安國、吳明哲

本所花蓮種畜繁殖場種公鬥雞，自 110 年 1 月至 12 月份（涼及熱季期間）分別採樣新鮮精液送至遺傳育種組進行個別種公雞之精液品質檢測，檢測結果顯示高溫高濕對鬥雞產精性能的直接效應為精子泳動力降低 (69%) vs. 年平均值 81.6%。另外，高溫高濕月份（6～9 月）對鬥雞產精性能的直接效應為精子頭帽完整性 (28～32%) vs. 年平均值 45.6%、粒線體受損性 (3.7～7.4%) vs. 年平均值 4.6% 及氧化傷害性增加 (6.2～10.4%) vs. 年平均值 7.6%，種公雞族群中產精性能確實有優劣之分，尤其在熱季期間送檢精液品質分析，初步可說明處於逆境之高溫環境中仍然有種公雞可維持較佳之精液品質，精液品質優劣可做為逆境高溫季節中之種公鬥雞繁殖性能檢定應用。另外也完成種豬場種公豬，自 110 年 1 月至 12 月份（涼及熱季期間）分別採樣新鮮精液送至遺傳育種組進行個別種豬之精液品質檢測，檢測結果顯示，高溫高濕月份（7～9 月）對種豬產精性能的直接效應為精子細胞膜完整性 (80.8%) vs. 年平均值 87.9%，精子頭帽完整性 (56～63%) vs. 年平均值 62%、粒線體受損性 (3.7～7.4%) vs. 年平均值 4.6% 及氧化傷害性增加 (6.2～10.4%) vs. 年平均值 7.6%，另外高溫高濕對種豬產精性能的間接效應為延後至 11 月份時的 DNA 完整性下降 84.7% vs. 年平均值 93.3%、氧化傷害程度 (5.8%)

vs. 年平均值 3.3%，顯示送檢之種公豬族群中產精性能確實有優劣之分，尤其在熱季期間送檢精液品質分析，初步可說明處於逆境之高溫環境中仍然有種公豬可維持較佳之精液品質，精液品質優劣可做為逆境高溫季節中之種公豬繁殖性能檢定應用。



▲ 108 年花蓮市各月份溫濕度變化

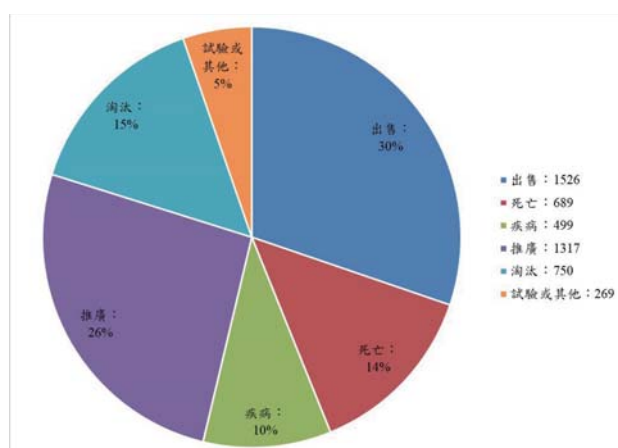


▲種鬥雞各月份之精子泳動力品質資料庫建置

種畜禽耐病性狀檢定資訊庫之建置及其價值鏈創新

朱巧倩、魏良原、吳明哲

本計畫的目的為強化依畜牧法登記種畜禽場之重要疾病監測及提升牧場生物安全度、建置種畜禽耐病性狀檢定資訊庫。收集種豬重要疾病監測資料庫之監測紀錄：收集遺傳育種組、產二股、高雄場共 183 筆、臺東場 128 筆、種豬產業協會種豬場 22 場血清 2,506 筆及 20 場乳汁樣本 166 筆之 PR（假性狂犬病）gE ELISA 抗體調查合計 2,672 筆，總計 2,983 筆，種豬產業協會種豬場送檢血清陽性率為 2.11%、乳汁陽性率為 7.83%。本所出生登記畜禽個體之疫苗給與（注射）日齡及劑量、藥物治療日期及種類、以及離場原因等疾病監測資料庫之監測紀錄收集：出生登記共計 31 個品種品系 9,964 筆資料，疫苗給與共計 297 個注射期次 40,099 筆資料，藥品治療共計 53



▲離場原因分析圓餅圖

個治療期次 8,605 筆資料，離場原因共計 492 個離場期次 5,050 筆資料，合計 63,718 筆資料，針對離場原因進行分類並統計各類別比例，依序為出售 1,526 筆 (30%)、推廣 1,317 筆 (26%)、淘汰 750 筆 (15%)、死亡 689 筆 (14%)、疾病 499 筆 (10%)、試驗或其他 269 筆 (5%)，離場原因以出售及推廣比例為最高，表示本所飼養優質種畜禽能有效推廣回流至民間，未來研究方向將針對淘汰、死亡及疾病 3 個項目進行探討。增加本所畜禽品種耐病特質與推廣應用：宜蘭白鴨台畜 1 號 (L102) 及季新鴨 (L201) 等二個品種 (系) 各 28 隻母鴨之個別胚蛋尿囊液含量與病毒增值調查，隨機檢測 30 週齡之宜蘭白鴨台畜 1 號 (L102) 及季新鴨 (L201) 等 2 個品種 (系)，計 72 隻 (各品種

▼宜蘭白鴨台畜 1 號 (L102) 及季新鴨 (L201) 蛋重、蛋長蛋寬及蛋型係數比較

	週齡 (week)	No.	蛋重 (g)	蛋長 (cm)	蛋寬 (cm)	蛋型 係數
宜蘭白鴨 台畜 1 號	40	81	58.5	6.1	4.1	67.1
			±	±	±	±
			3.2	0.2	0.1	3.3
季新鴨	40	75	70.0	6.1	4.5	72.9
			±	±	±	±
			3.5	0.2	0.1	2.5

▼宜蘭白鴨台畜 1 號 (L102) 及季新鴨 (L201) 胚蛋接種 EDS 病毒後抗體力價增值之比較

	週齡 (week)	接種 蛋數	病毒接種 後胚存活 數	病毒接種 後胚存活 率 (%)	抗體增 殖力價 (log2)
宜蘭白鴨 台畜 1 號	40	132	128	97.0	18.7 ± 0.7
季新鴨	40	128	118	92.2	17.9 ± 0.8

分別為 8 公、28 母) 之產蛋下降症候群 (Egg Drop Syndrome; EDS) 抗原，結果均為陰性，40 週齡時，自 2 個品種之抗原檢測陰性的鴨參試鴨隻中，分別採集 L102 及 L201 公鴨混和精液，對母鴨施以人工授精 2 次，2 次間隔 4 日，連續收集種蛋 9 日，並於種蛋上紀錄個別籠號後入孵 10 日後接種 EDS 種毒至尿囊腔，再孵 6 日，將種蛋移至 4℃ 冷藏 1 日後抽取尿囊液，以血球凝集抑制試驗 (hemagglutination-inhibition test, HI) 檢測病毒力價。宜蘭白鴨台畜 1 號 (L102) 及季新鴨 (L201) 等 2 個品種 (系) 之接種後胚蛋存活率分別為 97.0 及 92.2%；抗體力價增值分別為 $18.7 \pm 0.8 \log 2$ 及 $17.9 \pm 0.8 \log 2$ ；回收體積分別為 $4.5 \pm 1.1 \text{ mL}$ 及 4.9 ± 1.3 。

源興牛種原品種登記

謝佳容、莊璧華、吳明哲

「源興牛」原為一群放養於陽明山擎天崗的黑毛短角牛群，因前總統李登輝先生投入臺灣肉牛培育而聲名大噪。此牛群的起源可以追溯到日治時期，昭和 14 年 (1939 年) 以 5 年期計畫開始和牛進口與肉牛改良，將引入的和牛種牛借予民間使用。臺灣光復後，黃姓飼主購入此種牛隻 14 頭並移至陽明山擎天崗放養，是為源興牛的祖先族群。李前總統有感於臺灣缺乏好的肉牛品種可供農民飼養，因此以培育「臺灣和牛」為目標。2016 年李登輝基金會王燕軍秘書長為尋找適合臺灣的肉牛品種，因緣際會下購入放養於擎天崗牛群，8 頭公牛與 11 頭母牛移至花蓮鳳林新光兆豐農場飼養，並於 2017 年由李前總統命名為「源興牛」。原始牛群 8 公 11 母於 2016 年移居至花蓮源興居牧場後，於 2017 年至 2020 年陸續誕下仔牛 5 公 4 母，共計 9 頭。除一 7 歲齡公牛於 2018 年屠宰進行肉質試驗，目前在養源興牛有 12 公 25 母，共計 27 頭。原始族群之 7 公 11 母於 2019 年 6 月份進行體測，共量測體高、體長、胸深、尻長、腰角幅、髀幅、管圍、胸圍、十字部高、胸幅、坐骨幅與體重等 12 個項目，結果如下表所示。在繁殖性狀的表現上，由 2018 年至 2019 年 5 次母牛分娩紀錄可知，源興牛的懷孕天數由 284 至 294 天，平均為 286.6 ± 4.2 天。在動情週期方面，12 頭母牛從 2018 年迄今的發情觀察紀錄中可知，源興牛的動情週期平均約 23.2 ± 2.2 天。源興牛做為國家重要種原，了解源興牛族群的遺傳結構，維護其基因多樣性，是保種工作的基礎。未

來可運用源興牛的遺傳優勢與肉質潛力，提升國產牛肉的質與量。

▼源興牛原始族群體測結果

性別	公	母
頭數	7	11
體高 (cm)	126.4 ± 6.9	116.8 ± 3.0
體長 (cm)	150.7 ± 6.8	140.2 ± 5.2
胸深 (cm)	69.7 ± 4.3	66.0 ± 1.3
尻長 (cm)	44.4 ± 3.5	40.1 ± 3.7
腰角幅 (cm)	46.9 ± 6.5	43.1 ± 4.3
髖幅 (cm)	49.6 ± 3.3	46.0 ± 3.4
管圍 (cm)	20.4 ± 0.8	17.4 ± 0.6
胸圍 (cm)	196.9 ± 16.5	180.8 ± 5.4
十字部高 (cm)	122.2 ± 5.8	115.1 ± 3.0
胸幅 (cm)	51.4 ± 11.5	39.7 ± 3.6
坐骨幅 (cm)	33.9 ± 5.5	28.7 ± 4.9
體重 (Kg)	574.7 ± 80.2	415.2 ± 41.8



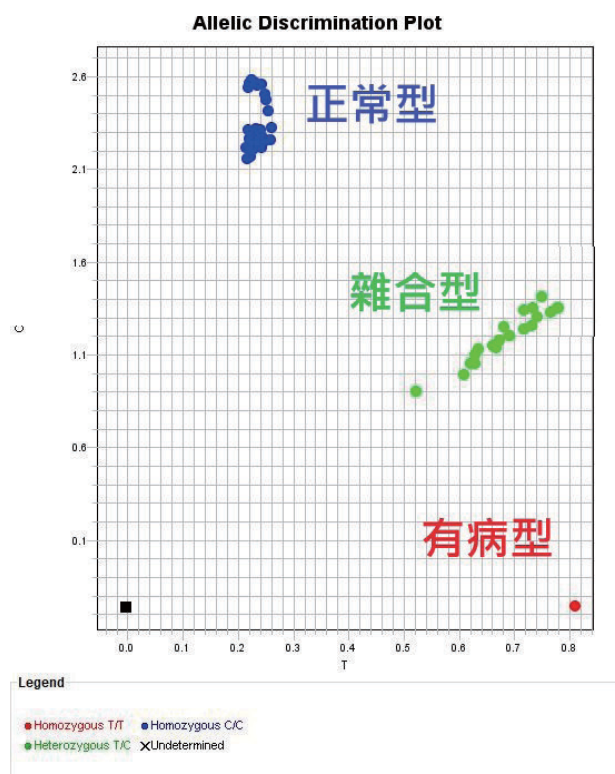
▲於源興居牧場進行源興牛出生登記、體測及配種分娩紀錄建置與命名申請資料撰寫說明

即時聚合酶鏈鎖反應檢測努比亞山羊黏多醣症之基因型分析

朱家德、林德育、賴永裕、陳若菁、吳明哲、張秀鑾

山羊黏多醣症 (Mucopolysaccharidosis, MPS) IIID 型，是一種遺傳缺陷所導致的代謝性疾病。黏多醣學名為醣胺多醣 glycosaminoglycans (GAGs)，是體內含量最豐富的多醣體；因 GAGs 的溶液態具有高黏度，故稱為黏多醣 (mucopolysaccharide)。目前僅有單一品種努比亞 (Nubian) 山羊的 GNS (N-acetylglucosamine-6-sulphatase, 又稱 G6S) 基因在 cDNA 第 322 個核苷酸有一突變點 (C → T)。本試驗山羊以 5 場民間種羊場業者提供 90 頭努比亞種羊血液為樣本，運用螢光引子 (FAM/HEX-labelled Primer) 標記之即時聚合酶鏈鎖反應進行 G6S 基因型鑑別，分析顯示 G6S 正常

型、雜合型及有病型分別為 72.2% (65/90)、27.8% (25/90) 及 0% (0/90)，並進行突變點拆離式聚合酶鏈鎖反應 (MS-PCR) 檢測與基因片段定序 (DNA Sequencing) 比對作業，發現 3 者判定之 G6S 基因型結果相符合。綜合上述，以即時聚合酶鏈鎖反應檢測技術做為判斷努比亞山羊黏多醣症之正常型及有病型個體，可為另一種迅速判定山羊 GNS 黏多醣症基因型之檢測模式。



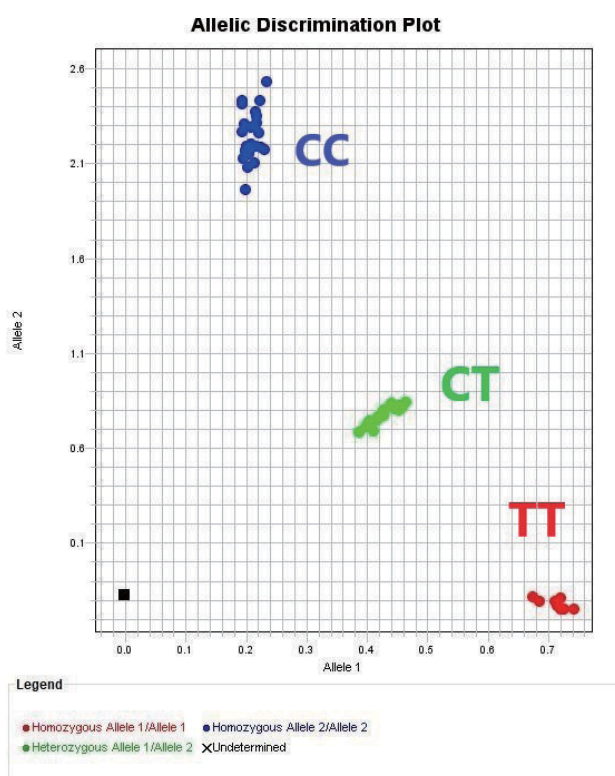
▲山羊黏多醣症基因型 Real-time PCR 分布圖。正常型呈現藍色 (FAM) 螢光，有病型呈現紅色 (HEX) 螢光，雜合型呈現綠色 (FAM/HEX) 螢光

即時聚合酶鏈鎖反應檢測土雞 A-FABP 基因 Exon 1 點突變多態性之基因型分析

朱家德、林德育、賴永裕、陳若菁、吳明哲、張秀鑾

肌間脂肪含量 (intramuscular Fat, IMF%) 為影響肌肉柔嫩度 (tenderness)、多汁性 (juiciness)、氣味 (odor) 及風味 (flavor) 的關鍵影響因子之一。研究文獻指出，脂肪細胞脂肪酸結合蛋白 (Adipocyte fatty acid binding protein, A-FABP) 點突變能顯著 ($P < 0.05$) 影響北京油雞公雞腿肉與雞胸肌間脂肪含量。本試驗以凱馨桂丁土雞 ($n = 30$)、黑羽土雞 ($n = 30$) 及烏骨雞 ($n = 30$) 為樣本，運用螢光引子 (FAM/HEX-

labelled Primer)標記之即時聚合酶連鎖反應(Real-time PCR)基因型檢測技術，檢測三個品種土雞 A-FABP 基因 Exon 1 點突變多態性之基因型，初步結果發現凱馨桂丁土雞、黑羽土雞及烏骨雞的 C 交替基因頻率分別為 0.85、0.38 及 0.85。後續將 A-FABP 基因 Exon 1 點突變之基因型與土雞雞胸肉與腿肉肌間脂肪含量進行統計分析，以確定此點突變是否為影響土雞胸肉與腿肉肌間脂肪含量之有利基因。



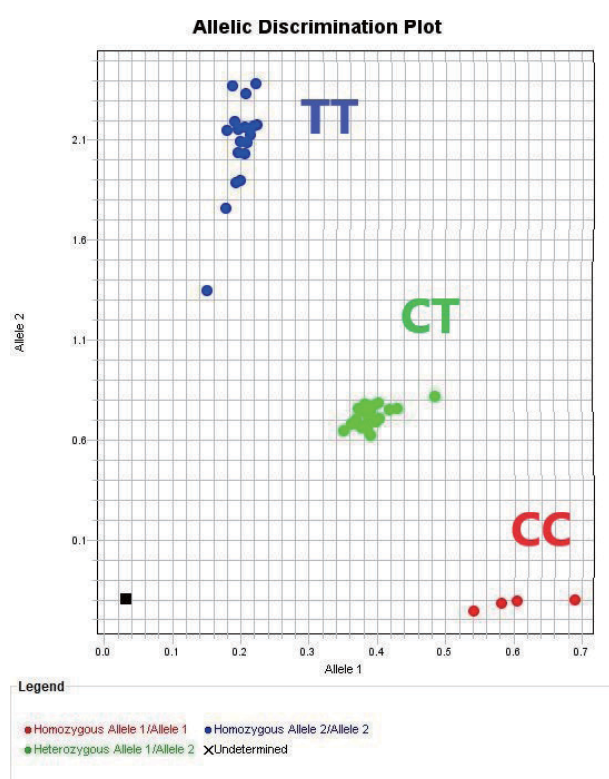
▲運用即時聚合酶連鎖反應技術分析土雞 A-FABP 基因 Exon 1 點突變之基因型分布圖。藍色螢光點為 CC 基因型，綠色螢光點為 CT (雜合型) 基因型，紅色螢光點則為 TT 基因型

即時聚合酶連鎖反應檢測土雞 H-FABP 基因 Intron 2 點突變多態性之基因型分析

朱家德、林德育、賴永裕、陳若菁、吳明哲、張秀璽

肌間脂肪含量 (intramuscular Fat, IMF%) 為影響肌肉柔嫩度 (tenderness)、多汁性 (juiciness)、氣味 (odor) 及風味 (flavor) 的關鍵影響因子之一。研究文獻指出，心臟型脂肪酸結合蛋白 (Heart-type fatty acid binding protein, H-FABP) 點突變能顯著影響封閉杏花雞、惠陽鬚鬚雞、廣西霞烟雞、嶺南黃雞、清遠麻雞及侏儒雞等中國本土雞隻與愛拔益加商用肉雞品種雞

胸肌間脂肪含量。本試驗以凱馨桂丁土雞 (n = 26)、黑羽土雞 (n = 30) 及烏骨雞 (n = 30) 為樣本，運用螢光引子 (FAM/HEX-labelled Primer) 標記之即時聚合酶連鎖反應 (Real-time PCR) 基因型檢測技術，檢測三個品種土雞 H-FABP 基因 Intron 2 點突變多態性之基因型，初步結果發現凱馨桂丁土雞、黑羽土雞及烏骨雞的 C 交替基因頻率分別為 0.54、0.33 及 0.23。後續將 H-FABP 基因 Intron 2 點突變之基因型與土雞雞胸肉與腿肉肌間脂肪含量進行統計分析，以確定此點突變是否為影響土雞胸肉與腿肉肌間脂肪含量之有利基因。



▲運用即時聚合酶連鎖反應技術分析土雞 H-FABP 基因 Intron 2 點突變之基因型分布圖。藍色螢光點為 TT 基因型，綠色螢光點為 CT (雜合型) 基因型，紅色螢光點則為 CC 基因型

畜試白絲羽烏骨雞孵化出雛數選育之第 1 世代產蛋與繁殖性能檢定

洪哲明、蔡銘洋、劉曉龍、郭曉芸、林義福、林正鏞

本研究旨在利用畜試白絲羽烏骨雞選育高孵化出雛數品系，比較第 0 - 1 世代 (G0 ~ G1) 之產蛋與繁殖性能。試驗母雞 G0 與 G1 分別 137 隻與 170 隻於 33 ~ 35 週齡時，將精液品質優良之 20 隻公雞原精液與稀釋液 1 : 1 混和後，每隻母雞授精量以 0.03 ~ 0.04



▲進行人工授精



▲孵化出雛情形

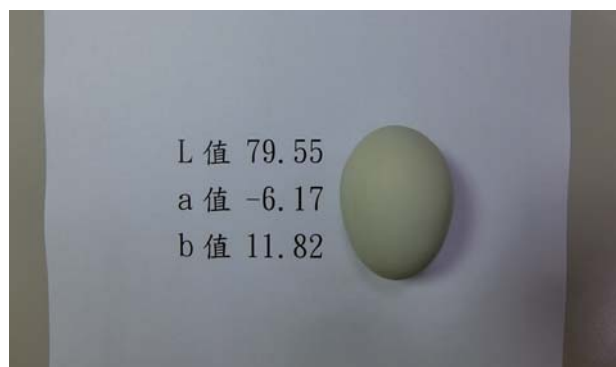
mL 精液稀釋混和液，每週授精試驗母雞 2 次（共 3 週次）。種蛋分別於授精後收集第 8 天入孵 1 次，分別記錄每一隻種母雞之孵化情形，並記錄 40 週齡產蛋性能。試驗結果顯示，畜試白絲羽烏骨雞第 33 ~ 35 週齡 G1 之受精蛋數 (14.9 ± 3.5 vs. 12.6 ± 3.5 枚) 及孵化出雛數 (12.5 ± 5.1 vs. 11.1 ± 3.8 隻) 顯著比 G0 為高 ($P < 0.05$)；然而入孵蛋數 (16.3 ± 3.3 vs. 16.6 ± 2.8 枚) 則無顯著差異。至於 G1 之 40 週齡體重 ($1,275 \pm 154$ vs. $1,402 \pm 170$ 公克) 顯著比 G0 為低 ($P < 0.05$)；而初產日齡 (151 ± 19 vs. 153 ± 6 日)、初產蛋重 (29

± 5 vs. 30 ± 5 公克)、初產體重 ($1,197 \pm 159$ vs. $1,214 \pm 141$ 公克)、40 週齡蛋重 (41 ± 3 vs. 41 ± 3 公克) 及 40 週產蛋數 (99 ± 25 vs. 96 ± 23 枚) 則無顯著差異。

藍殼蛋烏骨雞品種之選育

劉曉龍、蔡銘洋、洪哲明、林正鏞、林義福

本試驗利用畜試白絲羽烏骨雞原有高產蛋特性，選育產藍殼蛋之烏骨雞，以提供產業特色化藍殼烏骨雞蛋之生產。試驗方法為持續選育本所藍殼蛋絲羽烏骨雞，繁殖新世代，系譜孵化，掛上個別翼號。生長期飼料任飼，測量 16 週齡體重。另於 16 週齡檢定外貌品種特徵及雞白痢篩檢後，母烏骨雞上籠進行收集初產蛋重、初產體重、30 週齡蛋殼顏色、40 週齡產蛋數、40 週齡蛋重、40 週齡體重等產蛋檢定記錄。試驗結果共測定公雞 226 隻與母雞 334 隻，公雞與母雞 16 週齡分別為 1,273 與 888 公克。16 週齡雞白痢陽性檢出率為 0.74%，陽性反應之雞隻立即淘汰。16 週齡烏骨雞外貌觀察玫瑰冠、纓頭、藍耳、鬚鬚、白色絲羽、烏皮、多趾及毛腳等特徵，其符合率分別為 89.4、99.6、100、87.3、97.2、100、97.4 及 99.0%。產蛋性能測定結果，母雞平均初產日齡為 171 日齡、初產蛋重 31.4 公克、初產體重 1,238 公克、40 週齡體重 1,394 公克、40 週齡蛋重 42.7 公克、40 週齡產蛋數 67 個。30 週齡蛋殼顏色 L * 值為 79.4、a * 值 -6.69、b * 值 12.3。



▲109 年測定藍殼烏骨雞蛋色差值

北京鴨受精持續性選育與應用

魏良原、邱如均、張怡穎、劉秀洲

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 14 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 5.74 ± 2.26 枚、 6.51 ± 2.23 天與 5.45 ± 2.19 天 (Mean \pm SD)；以 BLUP 動物模式計算其育種價作為選拔指標，經 14 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、5.55、5.59 及 5.74 枚；受精蛋數育種價分別為 -0.05、-0.02、-0.03、0.03、-0.09、0.35、0.73、1.12、1.50、1.84、2.28、2.53、2.86 及 3.00。本族群經 14 代選育，受精蛋數表型值自第一世代 (4.05 枚) 增加至第 14 代 (5.74 枚)，計已改進 41.7%，本品系已申請種禽登記，以利後續推廣與產業應用。



▲北京鴨公鴨



▲北京鴨母鴨

種鴨殘差飼料採食量關聯性狀之基因體選種模式建立

張怡穎、魏良原、劉秀洲

為加速種鴨飼料效率選拔，本試驗運用鴨全基因

體晶片建立種鴨殘差飼料採食量 (residual feed intake, RFI) 關聯性狀的基因體選種模式。自褐色萊鴨高飼效品系及其對照品系第 5 至 10 代共挑選 576 隻個體，以鴨 600K 全基因體晶片進行基因型鑑定，並分別應用系譜與性能及晶片基因型資訊，進行 RFI 關聯性狀的遺傳評估與育種價 (EBV) 及基因體育種價 (genomic EBV, GEBV) 之估算。結果顯示，應用 10 代系譜與性能資訊估算蛋產量 (EM)、採食量 (intake)、RFI 及飼料效率 (FE) 四項性狀之遺傳率分別為 0.22、0.49、0.27、0.10，而應用全基因體晶片基因型估算之結果則分別為 0.20、0.48、0.27、0.10，兩者極為接近。與先前客製化晶片相較，以全基因體晶片基因型估算之遺傳率及遺傳相關與以系譜與性能估算者更為接近得多。RFI 各關聯性狀的 EBV 與 GEBV 相關係數自 0.9633 ~ 0.9775；分別以 EBV 與 GEBV 模擬種鴨挑選，兩種方法對於排序後 50% 的個體判定完全相同，意即可能在雛鴨階段進行初步篩選，節省飼養、管理費用及檢定人力。而應用於平飼個體時，GEBV 與表型值在 RFI 性狀之相關係數達 0.9053，顯示應用全基因體晶片估算之 GEBV 可用於評估從核心族群經選育後反映至商業族群之改進情形。未來將透過降低晶片位點密度以降低分析成本，推動實務應用。

▼褐色萊鴨高飼效品系及其對照品系蛋產量 (EM)、採食量 (intake)、殘差飼料採食量 (rFI) 及飼料效率 (FE) 性狀之表型值 (P)、傳統育種價 (EBV)、基因體育種價 (GEBV) 之相關係數 (R)

(a)	R (P,EBV)	R (P,GEBV)	R (EBV,GEBV)
EM	0.4817	0.5165	0.9681
Intake	0.7681	0.7830	0.9775
rFI	0.6951	0.7019	0.9633
FE	0.1845	0.1651	0.9662
(b)	R (P,EBV)	R (P,GEBV)	R (EBV,GEBV)
EM	0.4960	0.5812	0.9181
intake	0.6684	0.6538	0.9302
rFI	0.7346	0.6762	0.9373
FE	0.2062	0.2864	0.8249

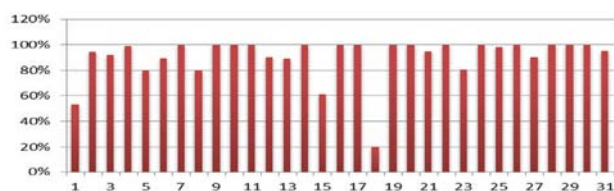
(a) 第 0 ~ 10 代資料，GEBV 以全基因體晶片估算
(b) 第 0 ~ 7 代資料，GEBV 以客製化晶片估算

臺灣荷蘭乳牛父親牛號錯誤樣態分析

趙俊炫、陳一明、陳怡璇、李國華

本研究利用 GeneSeek Prime 50K SNP 晶片進行乳牛基因體檢測，調查及驗證臺灣荷蘭乳牛之父親牛號，並進行父親牛號紀錄錯誤樣態分析。試驗樣品來自 31 家乳牛場 1,701 頭乳牛之尾根毛囊及血液，並提供受檢乳牛相關系譜資料。利用基因體檢測辨識受檢乳牛之父親牛號結果，可分為 3 種，包含無法確認

提送之父親牛號、可確認提送之父親牛號及更正提送有誤之父親牛號。其中 1,106 頭受檢乳牛之父親牛號可被確認，確認率 65%；473 頭受檢乳牛之父親牛號更正後可被確認，更正率 27.8%，共計 1,579 頭受檢乳牛可正確辨識其父親牛號，辨識率達 92.8%，以臺灣進口乳公牛冷凍精液大部分來自美加地區，顯示確實可利用基因體檢測確認乳牛父系系譜。另以某一牧場 36 頭受檢牛隻進行父親牛號紀錄錯誤樣態分析，18 頭為誤植其他公牛精液號碼；9 頭為誤植自身精液號碼數字；9 頭為無父親牛號資料。顯示有必要朝自動化辨識輸入配種精液號碼方式，以減少人為錯誤而影響乳牛場乳牛育種管理作業。



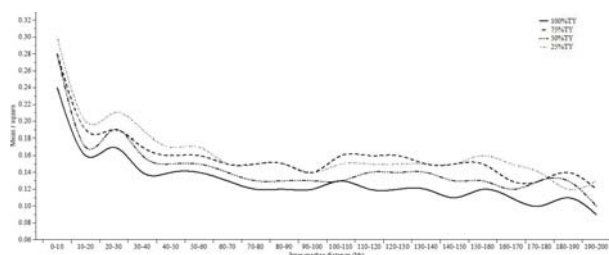
▲ 檢測牧場受檢乳牛之父親牛號正確辨識率

評估高密度單核苷酸多型性晶片於臺灣黃牛衍生品種之應用

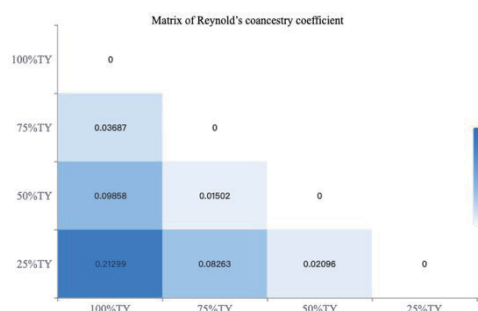
涂柏安、李光復、許佳憲

國內主要肉牛品種有荷蘭牛 (*Bos taurus*)、臺灣黃牛 (*Bos indicus*)、安格斯牛 (*Bos taurus*)、布拉曼牛 (*Bos taurus*) 及黃雜牛，包含了純種及雜交牛。牛隻經由長期之自然及人為選拔，形成了不同的品種特色，各自適應不同的氣候條件、飼養模式及使用目的。近來由於臺灣氣候變遷日益劇烈，以溫帶乳肉用牛隻品種構成之農業生產體系漸漸難以在氣候逆境變化下，維持其原有之獲利模式。因此，我們必須考量國內肉牛產業與環境永續之協調，重視未來國產牛肉之糧食安全，維護本地品種權及消費者權益，並與進口牛肉市場有效區隔，因此利用分子生物原理驗證臺灣黃牛的身份，建立其品種價值。本研究以 Axiom™ Bovine Genotyping v3 Array 鑑別純種臺灣黃牛 (100% TY) 50 頭、75% 臺灣黃牛 (75% TY) 14 頭、50% 臺灣黃牛 (50% TY) 19 頭及 25% 臺灣黃牛 (25% TY) 12 頭，並評估各族群次要等位基因頻率 (minor allele frequency, MAF)、遺傳多樣性及連鎖不平衡 (linkage disequilibrium, LD) 之程度。經過品質管制 (quality control) 的有效 SNP 約佔 60.38 ~ 70.38% 可供後續各族群遺傳分析，其中整體平均 MAF 在

100% TY、75% TY、50% TY 及 25% TY 族群分別為 0.170 ± 0.158 、 0.197 ± 0.158 、 0.213 ± 0.157 及 0.199 ± 0.160 ；各族群平均 Reynold's 遺傳距離從 0.015 至 0.212。由於各族群 LD 程度約於 10-30 kb 的 SNP 間距後開始衰減 ($r^2 < 0.2$)，預估後續這些族群應採用 29 萬點以上 SNP 晶片，以進行足夠準確度的性狀遺傳選拔。



▲ 4個臺灣黃牛衍生品種於 Bovine Genotyping v3 Array 上不同距離之單核苷酸多態性位點連鎖不平衡衰退分佈



▲ 以4個臺灣黃牛衍生品種於 Bovine Genotyping v3 Array 上計算之 Reynold's 遺傳距離

不同臺灣黃牛血緣比例牛隻品種鑑別

李光復、涂柏安、許佳憲

國內肉牛育種常因管理不良與紀錄殘缺不全等諸多因素，導致仔牛與父母畜確認困難，造成系譜建立不易，不僅不利於育種管理與品種改良或育成，對畜



▲ 5K 高密度核苷酸變異微陣列晶片技術，以臺灣黃牛特有核 酸變異開發品種純度檢測服務

政單位欲推動建立之肉種牛登錄措施亦影響甚大。國產牛肉主要供應來源為乳牛肉，但部分業者以進口肉牛品種或本地臺灣黃牛自產自銷建立自有牛肉品牌，將肉牛肉價值逐漸提升。本研究之目的即在應用高密度核苷酸變異微陣列技術，結合臺灣特有肉牛品種—臺灣黃牛的完整純種系譜資料、以及歷年來黃牛與肉牛雜交育種試驗，在牛隻基因體中篩選出可供鑑別純種及不同純度臺灣黃牛的 5,690 個 (5K) 核苷酸變異，針對以臺灣黃牛為品種基礎及其衍生品種中所含臺灣黃牛成分比例給予鑑別。109 年底已完成「臺灣黃牛 5K 高密度核苷酸變異微陣列晶片」原型設計及測試。未來透過外觀及 DNA 之鑑別審查，可針對親子與品種提供鑑別服務，有助於擴大臺灣黃牛進行品種登錄之輔助工具，作為後續臺灣黃牛種用畜群及商用衍生畜群之品種組成監控工具。除此之外，亦可應用於品種權保護，黃牛肉及其製品所標示或聲稱之品種成分進行量化檢定，有助於訊息充分揭露，保障產業及消費者權益。



▲以核苷酸變異微陣列技術鑑定臺灣黃牛純種 100%、75%、50%、25% 品種成分比例及外觀變化

臺灣黃牛及其雜交種架子牛生產性能之比較

許佳憲、李光復、吳志華

黃牛長久以來存在於臺灣，甚為適應本省之氣候環境，雖生長速度較緩，但具耐粗、耐熱、抗病力強、氣質佳、飼養易等優點。若利用優良肉牛品種與黃牛雜交之優勢，藉結合溫帶牛之產肉性能以改善其體型、生長、飼料效率、屠體性能及肉質，不失為一快速而有效之途徑。本試驗之目的在嘗試利用不同功能性質的肉牛品種與本地黃牛雜交，以期開發出適合本地氣候環境及不同消費層次需求之良種肉牛。利用歐陸肉牛品種之利木贊 (Limousin, LM)、夏洛利 (Charolais, CH)、德國黃牛 (Gelbvieh, GV) 及安格斯 (Angus, AN)、以及和牛 (Wagyu, WA) 等品種與臺灣黃牛 (Taiwan Yellow, TY) 雜交：LM × TY (LY)、CH ×



▲臺灣黃牛



▲臺灣黃牛與安格斯雜交牛



▲臺灣黃牛與夏洛萊雜交牛



▲臺灣黃牛與德國黃牛雜交牛



▲臺灣黃牛與利木贊雜交牛



▲臺灣黃牛與和牛雜交牛

TY (CY)、GV × TY (GY)、AN × TY (AY)、WA × TY (WY)，四次配種共計 110 頭母牛及女牛，經過孕檢共計 67 頭懷孕，第一次配種黃牛及其不同雜交品種仔牛各階段體重之比較，出生體重以 TY 仔牛出生體重 22.3 ± 3.3 kg ($n = 29$) 最低，LY 仔牛出生體重 33.3 ± 2.6 kg ($n = 6$) 最高；離乳前平均日增重 (ADG) 以 TY 仔牛 0.41 ± 0.06 kg ($n = 26$) 最低，GY 及 CY 仔牛 0.47 ± 0.07 kg ($n = 3$) 及 0.48 ± 0.16 kg ($n = 3$) 最高；GY 與 CY 雜交仔牛的離乳前日增重比 TY 多增加了 14% 及 17%；在架仔牛階段 ADG 方面，TY 仔牛 0.67 ± 0.12 kg ($n = 9$) 最低，AY 仔牛 0.81 ± 0.08 kg ($n = 4$) 最高，日增重提升 20%。

白羅曼鵝高產蛋品系選育

練慶儀、江兆弘、廖士傑、沈士怡、王勝德

禽流感疫情目前仍零星肆虐於養鵝產業，在遺傳與環境交互作用下，已嚴重影響種鵝繁殖效率。國內種鵝業者現階段尚無法規劃長期育種投資，產業急需繁殖性能佳之優良種用鵝隻挹注。為穩定國內雛鵝供應體系並積極解決產業困境，本計畫致力於優良種鵝高產蛋性能重建工作，以產蛋數為選育目標，使用白羅曼鵝試驗族群親代 (12 公、33 母) 及子 1 代 (95 公、



▲試驗公鵝採精實景



▲種蛋收集與孵化

142 母) 於繁殖季期間籠飼進行試驗。試驗鵝群全程以人工授精方式進行指定配種，並收集及檢定個體之出生、8 週與 14 週齡體重、初產日齡、初產體重、蛋重、產蛋數、產蛋及休產週期次數與長度等繁殖性狀。研究結果顯示，公鵝 8、14 週齡體重及母鵝 14 週齡體重於二代間有顯著差異 ($P < 0.01$ ，親代 $>$ 子一代)；另二世代於 5% 母鵝開、停產區間之平均蛋重、總產蛋數、產蛋率及全期產蛋週期次數、產蛋週期長度、最大產蛋週期長度、休產週期次數與最大休產週期長度等繁殖性能亦有顯著差異 ($P < 0.01$ ，親代 $<$ 子一代)。綜上所述，白羅曼鵝高產蛋品系子一代繁殖性能已較親代明顯提升，有利該品系之選育工作。

馴化黑天鵝之生長及繁殖性能調查與族群遺傳結構分析

蕭智彰、王勝德、練慶儀

本研究旨在調查飼養於舍內之馴化黑天鵝生長及繁殖性能資料，並進行族群遺傳結構分析。分別選用馴化黑天鵝雛鵝 20 隻 (8 公、12 母) 及種鵝 20 隻 (10 公、10 母)，分別調查其於舍內飼養期間之出生、8 週齡及 16 週齡體重與體型資料與飼養期間之繁殖性能。調查結果顯示，馴化黑天鵝之體重、體長及頸長方面，性別間無顯著差異存在，體高則以公鵝

較母鵝者為高 ($P < 0.05$)。馴化黑天鵝種鵝繁殖季主要在 9 月至翌年 2 月，每一繁殖季有 1 ~ 4 個產蛋週期，每個產蛋週期可產 1 ~ 6 枚 (平均約 4.6 枚)，孵化期約 35 ~ 38 天，種蛋受精率與受精蛋孵化率分別為 53.7% 和 37.2%，此結果已較 108 年度提升，有利於後續繁殖期管理。另利用 6 組微衛星標幟 (Cam3、Cam4、Cam5、Cam6、Cam9 及 Cam10) 進行馴化黑天鵝族群遺傳結構分析及各標幟的多態訊息含量 (polymorphism information content) 介於 0.531 ~ 0.747 之間，顯示此 6 組微衛星標幟具有足夠的多態性可作為馴化黑天鵝族群遺傳結構分析之用。



▲馴化黑天鵝繁殖

黑豬之具高肉質基因選育

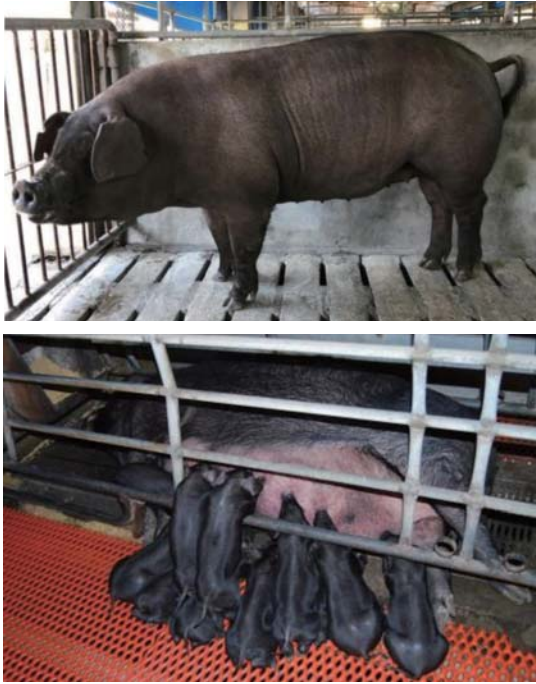
張仲彰、彭麟量、黃憲榮、李秀蘭、許晉賓

為選育帶有高產及高肉質基因之黑豬，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高肉質基因 HH6 型 (HHaadd) 之新品種黑豬 (暫稱高肉質基因黑豬，遺傳組成含梅山豬 25%、杜洛克 75%)。目前已完成 DK5 代之繁殖性能評估，DK6 代之生長、體型性狀及肉質基因型頻率評估，試驗結果顯示，DK6 代仔豬之黑毛比例 (全黑及黑金斑) 已超越 88.2%，DK5 代母豬分娩總仔數為 11.4 頭，活仔數達 10.0 頭，三週齡育成率為 80.0%。DK6 代仔豬之出生體重、三週齡體重分別為 1.38 kg 及 4.17 kg。DK6 代公豬 ($n = 10$) 與女豬 ($n = 23$) 之 70 日齡體重分別為 19.6 kg 及 19.5 kg；180 日齡體重分別為 94.4 kg 與 91.1 kg；180 日齡平均背脂厚度分



▲馴化黑天鵝雛鵝飼養

別為 1.98 cm 與 2.15 cm，公豬檢定期間飼料換肉率為 2.57。體型性狀部分，DK6 代公豬與女豬之體長、前幅及後幅分別為 118.4 cm 與 113.7 cm，31.1 cm 與 29.7 cm，以及 33.5 cm 與 34.2 cm；基因型的篩選部分，DK5 代選留種豬之抗緊迫基因、多產基因 MM 型及肉質基因 HL4 以上者分別已達到 100%、47% 及 95%。



▲高肉質基因型黑豬於檢定舍及分娩舍之飼養情形（上圖為檢定時女豬，下圖為母豬哺育仔豬）

強化黑豬保種、基礎防疫制度及產業鏈規劃

張伸彰、黃憲榮、彭麟量、李秀蘭、許晉賓

本試驗旨在探討黑豬之保種、遺傳物質、抗體力價及濕飼方式對其生長性能之影響。已協助 9 場黑豬場之 23 頭黑公豬，製作冷凍精液 253 劑，進行黑豬場公豬保種。自 5 場土黑豬場的本土黑豬分析得到 22 種不同的粒線體 D-loop DNA 單套型，其黑豬粒線體全部屬於亞洲型，這些豬場的許多本土黑豬所攜帶的粒線體 DNA 序列不同於桃園豬與梅山豬，顯示出臺灣本土黑豬的種原多元，其中屏東六堆地區的本土黑豬擁有與梅山豬及桃園豬不同的遺傳特徵。黑豬場於 9 或 12 月齡豬隻時檢測抗體力價，發現如抗體力價偏低時，可於 6 月齡前後補強注射疫苗一劑，另有半數黑豬場六月齡以上肉豬呈現 100% 假性狂犬病野

外毒感染現象，建議黑豬場應針對肉豬進行假性狂犬病疫苗注射。本飼養方式調整試驗使用民間豬場平均體重約 54 kg 之 72 頭土黑肉豬 (36 頭公及 36 頭母豬)，利用黑豬場原廚餘餵飼設施進行飼養方式調整，豬隻餵飼飼料組、加水濕飼飼料組及加豆渣水濕飼飼料組之全期飼料成本依序為 2,699、2,699 及 2,763 元 (不含代工及運費)；每公斤增重成本分別為 40.2、43.7 及 34.9 元。綜合比較顯示，於 50~130 kg 期間黑豬餵飼豆渣水濕飼飼料，豬隻可較一般飼料組減少 30 天飼養期，全期每頭豬約可降低成本 424 元。



▲民間土黑豬隻飼養方式調整試驗（上圖）及黑豬產業鏈會議（下圖）

小型豬實驗動物化培育及種原保存

吳昇陽、李士昕、黃昱翎、陳益隆、章嘉潔

本計畫為本土小型豬保種畜群維護及推廣利用，依據先前微衛星定位分析結果，保存二種既有之粒線體單型，設置公、母畜配種舍並將族群分組繁殖管理，以維護蘭嶼豬保種畜群之遺傳多樣性。目前四種品種小型豬共計繁殖 124 胎 (蘭嶼豬 76 胎、花斑豬 4 胎、迷彩豬 3 胎及賓朗豬 41 胎)，收集 567 頭後裔生長性能基礎資料，及推廣生醫用小型豬共計 296 頭 (蘭嶼豬 255 頭，花斑豬 11 頭及賓朗豬 30 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 62 劑)，及小型豬胚冷凍保存 61 顆。另完成蘭嶼豬隻屠體分析，共計 12 頭，公母各半。試驗結果顯示，公豬之屠體背最長肌中，肌肉脂肪含量顯著較女豬為高 ($P < 0.05$)，肌肉緊實度評分項目，閹公豬顯著為高於女豬 ($P < 0.05$)，大理石紋評分兩者間無顯著差異。綜合本試驗調查之結果，顯示蘭嶼閹公豬屠體肌肉含有較高脂肪比率及肌肉緊實度。



▲推廣利用之蘭嶼豬



▲屠體分析蘭嶼豬之背最長肌樣本

生醫用微型豬品種選育

吳昇陽、李士昕、章嘉潔

本計畫以賓朗豬為基礎種畜，選育體型更小的微型豬，以滿足生醫研究與生技產業之需求。本年度 G5 世代 1 胎次為 2428 胎 1 公 4 母，生長至 5 月齡體重為 13.94 ± 2.68 公斤；G5 產下 G6 世代 13 胎次，出生仔豬體重為 0.48 ± 0.07 公斤，六週齡離乳體重為 5.98 ± 0.85 公斤，五月齡體重為 22.57 ± 6.55 公斤，及一歲齡體重為 61.35 ± 3.46 公斤；G6 產下 G7 世代 1 胎次，仔豬出生體重平均為 0.48 ± 0.08 公斤，六週

齡離乳體重為 5.83 ± 0.57 公斤。另完成召開工作會議檢視與討論選育進度，後續擬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。

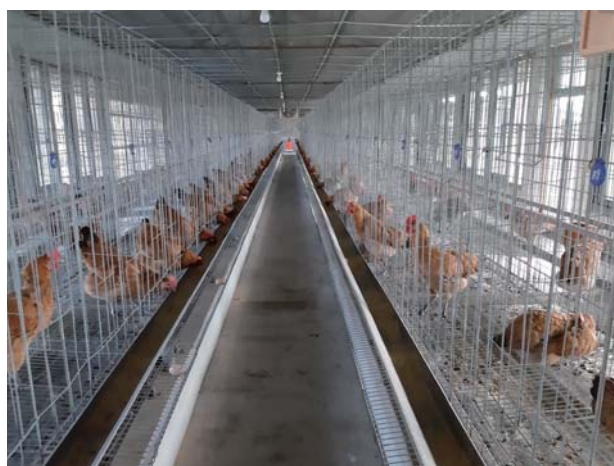


▲微型豬近親選育 G7 世代仔豬

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據。本試驗以畜試土雞高畜 12 號 ♂ × 9 號 ♀，做為鬥雞母的母系種群來源，並自 G0 代起以自交選育方式，依該種群土雞外觀羽色、生長性能、產蛋性能及繁殖性能等為選育之指標，選留優良土雞，累積各項繁殖性能、產蛋性能及生長性能等資料。結果顯示，第



▲種母雞產蛋性能調查



▲生長性能調查

G2 世代授精率與出雛率分別為 91.9%、82.7%。在小雞生長性能方面，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 30.3 g、2,288.2 g、16.1 g、65.3 g、4.0。在產蛋性狀方面，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 107 枚、56.4%、42.5 g。

鬥雞涼熱季生理值變化之調查

楊深玄、陳信宇、李雁鈴、蘇安國

調查鬥雞涼熱季生理值變化之基礎資料。以 22 週齡公、母鬥雞各 15 隻，分別於涼季（1 月～2 月）



▲花畜種母鬥雞



▲花畜種公鬥雞

及熱季（6 月～8 月）進行調查。結果顯示，鬥雞平均紅血球、血色素、白血球、異嗜球、淋巴球、單核球、血小板及纖維素原，分別為 $3.0 \pm 0.4 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、 $14.3 \pm 2.3 \text{ g/dL}$ 、 $14.5 \pm 4.7 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、 $4.7 \pm 2.7 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、 $7.0 \pm 2.4 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、 $2.7 \pm 1.6 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、 $18.0 \pm 7.7 \times 10^3/\mu\text{L}$ 及 $0.4 \pm 0.2 \text{ g/dL}$ 。血清中平均尿素氮、肌酸酐、尿酸、肌酸激酶、天門冬氨酸轉胺酶、丙胺酸轉胺酶、總膽紅素、總蛋白質、鹼性磷酸酶、總膽固醇、鈣、磷及澱粉酶，分別為 $1.1 \pm 0.4 \text{ mg/dl}$ 、 $0.1 \pm 0.1 \text{ mg/dl}$ 、 $4.2 \pm 1.4 \text{ mg/dl}$ 、 $1,833.7 \pm 867.5 \text{ IU/L}$ 、 $161.7 \pm 45.0 \text{ U/L}$ 、 $6.2 \pm 3.6 \text{ U/L}$ 、 $0.1 \pm 0.1 \text{ mg/dL}$ 、 $4.2 \pm 0.8 \text{ g/dL}$ 、 $325.1 \pm 139.4 \text{ IU/L}$ 、 $130.7 \pm 36.3 \text{ mg/dl}$ 、 $16.8 \pm 7.0 \text{ mg/dl}$ 、 $4.8 \pm 1.0 \text{ mg/dl}$ 及 $4,66.0 \pm 182.2 \text{ U/L}$ 。期望可做為基礎研究之參數外，並可以因應氣候異常下家禽飼養管理策略之調整。

鬥雞品種選育

李雁鈴、楊深玄、蘇安國

本試驗旨在進行鬥雞選育，做為鬥雞母的公系來源。沿用於 108 年計畫試驗系譜配種繁殖花畜鬥雞，選取 8 週齡鬥雞公、母各 120 隻（G1 世代），逢機分於 2 個不同性別處理組，每處理組 3 重複，每重複 40 隻，進行 G1 世代雞隻 0、8、16 及 20 週齡

體重及飼料效率等調查。同時調查 G1 代母雞初產日齡、初產體重、初產蛋重及 40 週齡體重、蛋重、產蛋率等產蛋性狀。結果顯示，G1 代雛雞出生平均體重為 $39 \pm 4\text{g}$ 、20 週齡平均體重為 $3,018 \pm 484\text{ g}$ 、0 ~ 20 週齡平均日增重分別為 $21 \pm 3\text{ g}$ 、平均日採食量為 $77 \pm 8\text{ g}$ 、平均飼料換肉率為 3.68，G1 代與 G0 代相比於各階段週齡體重皆有顯著差異 ($P < 0.05$)，且 G1 子代變異係數皆低於 G0 世代，表 G1 世代已縮小群體體重差異度。產蛋性狀，初產體重、初產日齡及初產蛋重分別為 $3,024 \pm 483\text{ g}$ 、 $177 \pm 8\text{ 天}$ 及 $41 \pm 9\text{ g}$ ，40 週齡平均體重、產蛋數、產蛋率及產蛋重分別為 $3,215 \pm 336\text{ g}$ 、 $64 \pm 12\text{ 枚}$ 、 $61 \pm 11\%$ 及 $51 \pm 3\text{ g}$ ，G1 世代與 G0 世代蛋品質檢測項目則無顯著差異。繁殖性狀，自交 G2 代種蛋受精率 81.9%、受精蛋孵化率 77.5%，此結果 G1 與 G0 世代受精率及孵化率相比較，G1 有顯著提升。



▲花蓮場鬥雞選育之種公雞



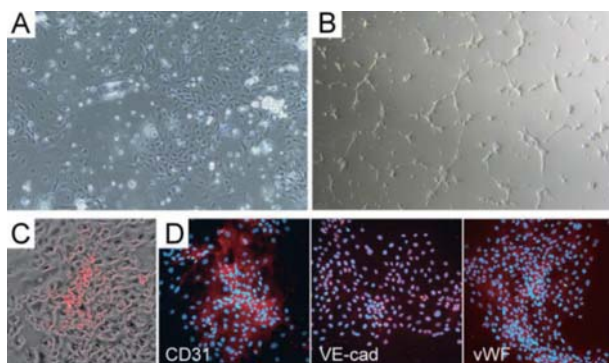
▲花蓮場鬥雞選育之種母雞

二、家畜禽生理及生物科技

豬誘導多能性幹細胞於心血管疾病之研究

楊鎮榮、廖御靜

國人心血管疾病死亡率僅次於癌症，心血管疾病相關研究對提升國人健康有相當大之幫助。血管內皮細胞 (endothelial cells, ECs) 與血管週邊細胞 (perivascular cells, PCs) 為建構血管系統之基石，藉由分離血液中的前驅細胞 (progenitor cells) 或以幹細胞分化技術，皆可取得此兩種細胞。近年來誘導多能性幹細胞 (induced pluripotent stem cells, iPSCs) 研究興起，其可分化為各種細胞，應用於細胞治療修復受損之細胞。目前技術已成功將人類誘導多能性幹細胞 (human iPSCs, hiPSCs) 分化為 ECs 與 PCs，修復血管受損區域。因此，本研究以新的誘導方式提升豬誘導多能性幹細胞 (porcine iPSCs, piPSCs) 體外分化為 ECs 之效率，並且將細胞分離純化，以期優化試驗結果。試驗利用兩階段方式，將 piPSCs 誘導分化為 ECs。第一階段，piPSCs 以含 CHIR99021 (10 μ M)、BMP4 (50 ng/mL)、VEGF (50 ng/mL)、bFGF (10 ng/mL) 與 Activin A (10 ng/mL) 之分化培養液處理 3 天，再以含 VEGF (50 ng/mL)、bFGF (10 ng/mL) 與 SB431542 (10 μ M) 之分化培養液處理 4 天，以進行血管內皮前驅細胞 (endothelial progenitor cells) 分化。第二階段，將分化之細胞培養於含有 VEGF (50 ng/mL) 之內皮細胞生長液，持續繼代數週以形成 ECs。最後再以磁珠套組，將 piPSCs 分化之 ECs (piPSC-ECs) 分離純化。結果顯示，piPSC-ECs 可表現 ECs 特性，如 88% 的 vWF 抗原表現、81% 的 CD31 抗原



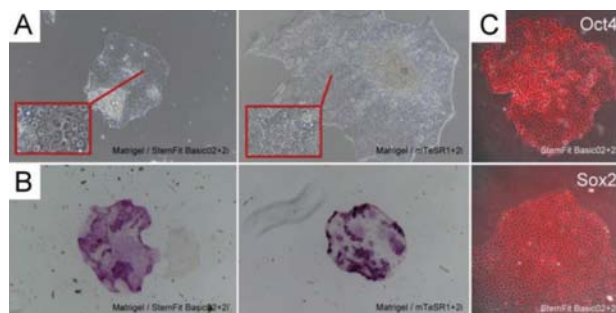
▲豬誘導多能性幹細胞分化之血管內皮細胞可表現血管內皮細胞之特性。(A) 血管內皮細胞形態；(B) 管狀結構形成；(C) 低密度脂蛋白攝食作用；(D) CD31、VE-cadherin 與 vWF 抗原表現

表現、少量的 VE-cadherin 抗原表現、低密度脂蛋白攝食作用，以及管狀結構形成。本研究所建立之 ECs 分化方法，可供血管組織工程與再生醫學研究參考用，並可有效減少以動物組織取得內皮細胞之試驗，實現實驗動物替代、減量與精緻化的理念。

豬誘導多能性幹細胞之無飼養層培養系統

廖御靜、楊鎮榮

自小鼠與人類胚幹細胞 (embryonic stem cells, ESCs) 與誘導多能性幹細胞 (induced pluripotent stem cells, iPSCs) 建立以來，培養系統中常使用胎牛血清與經絲裂黴素 (mitomycin C) 不活化處理之飼養層細胞，此體外培養系統提供許多未知因子，以維持幹細胞之分化多能性 (pluripotency)。然動物性來源及其衍生物質因含有許多未知因子，使用上品質變異較大，且若幹細胞未來進行人體移植試驗時，亦可能有病原污染與免疫反應之疑慮。此外，目前世界趨勢為捨棄含有動物性材料的物質，改用人工合成物質替代，可解決動物性來源的問題，亦可使試驗材料來源單一，提供良好且穩定的試驗材料。因此，建立無血清與無飼養層細胞的培養系統，為培養 ESCs 與 iPSCs 極欲突破的技術。相較於人類誘導多能性幹細胞 (human iPSCs, hiPSCs)，針對豬誘導多能性幹細胞 (porcine iPSCs, piPSCs) 之無飼養層培養系統之研究並不多。因此本研究選擇 iMatrix-511、Vitronectin XF 與 Matrigel® 等細胞外基質，配合 StemFit basic02、



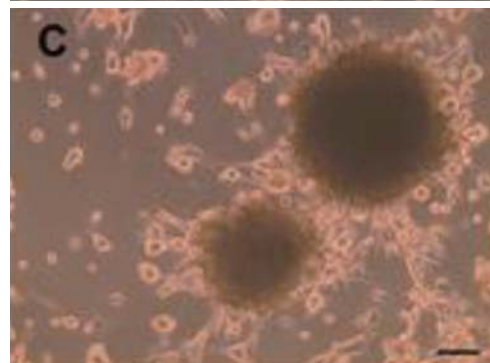
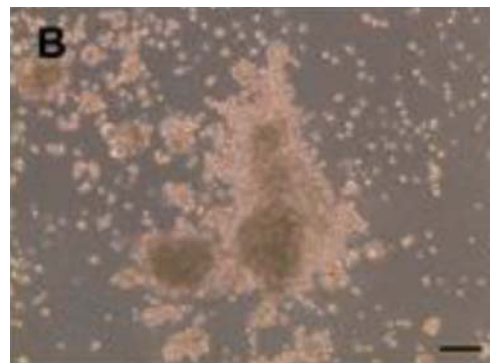
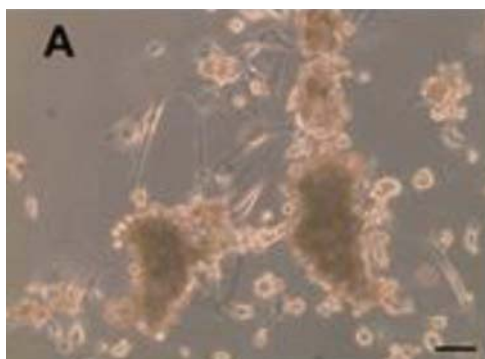
▲無飼養層培養液添加 2i 後可改善 piPSCs 之無飼養層培養系統。(A) StemFit Basic02 + 2i 與 mTeSR1 + 2i 配合 Matrigel® 基質，可使 piPSCs 表面更為平滑一致，且表現高核質比與明顯核仁之特徵；(B) StemFit Basic02 + 2i 與 mTeSR1 + 2i 配合 Matrigel® 基質，皆可表現良好之鹼性磷酸酶反應；(C) StemFit Basic02 + 2i 之 Oct4 與 Sox2 抗原表現

E8、mTeSR1 等幹細胞專用培養液，篩選出最適合 piPSCs 生長之組合，以建立 piPSCs 之無飼養層培養系統。結果顯示，Vitronectin XF 與 Matrigel® 組別之細胞排列較緊密，狀態較 iMatrix-511 組別佳。StemFit Basic02 較能維持一致的細胞形狀，而 E8 與 mTeSR1 組別含有許多雜亂之細胞。然而，各組之細胞皆已分化。試驗發現若將 bFGF、BMP4、CHIR99021 與 SB431542 等因子 (簡稱 2i)，添加於 StemFit Basic02 與 mTeSR1 培養液後，可顯著改善 piPSCs 特性，使其表現出平滑且紮實之群落及高核質比，鹼性磷酸酶與幹細胞多能性抗原表現亦呈現陽性，且優於培養於飼養層細胞下之 piPSCs。顯示此無飼養層培養系統可用於維持 piPSCs 未分化狀態，並可改善其多能性表現。

水禽 iPSC 細胞株應用於疫苗生產之研究

劉振發、陳立人

目前國內水禽小病毒疫苗生產是使用番鴨胚蛋來進行。因此，當發生全國性的疫情流行時，則需要大量清淨的番鴨胚蛋來應急。但在禽流感暴發時，若生產胚蛋的番鴨受到侵襲，則胚蛋的來源將受到影響。故尋找替代的基質來生產疫苗將成為當務之急。本研究之目的是建立番鴨的誘導多能性幹細胞株，後續再評估此細胞株用作為疫苗生產之潛力。初步結果顯示，利用慢病毒將轉錄因子基因 LIN28、NANOG、SOX2、OCT3/4、KLF4 和 c-MYC 轉染番鴨胚纖維母細胞 (muscovy duck embryo fibroblasts) 6 ~ 7 天後，dEFs 之細胞型態逐漸由梭狀轉為圓形之上皮細胞型態，持續培養 30 天後形成類似幹細胞群落型態。本研究獲致之番鴨誘導多能性幹細胞 (muscovy duck induced pluripotent stem cells, diPSCs) 體外培養已超過 20 繼代，經分化多能性專一性抗體 Oct-4 與



▲鴨誘導多能性幹細胞 (diPSC) 於不同繼代培養，均呈現類幹細胞之群落形態
A : P = 11 ; B : P = 19 ; C : P = 24 ;
scale bare = 100 μ m

AP 檢測均可呈現陽性反應。經懸滴培養誘發，亦證實 diPSCs 具有形成類胚體 (embryoid body) 的能力。此等結果顯示本年度所建立之 diPSCs 具有分化多能性之潛能。後續將評估此 diPSC 用於疫苗生產的可行性。

生醫用蘭嶼豬疾病監測之研究

黃昱翎、陳益隆、王漢昇、李士昕、吳昇陽、章嘉潔

臺東場在小型豬選育及飼養管理上已有 30 多年的經驗，並奠定相當之基礎，為確保實驗動物維持穩定的健康狀態，避免干擾試驗數據的準確性，本計畫透過制定完善的防疫計畫，及每季特定疾病監測與標準化飼養模式，建構穩定生醫用蘭嶼豬的供應平臺。109 年度生產符合生醫等級小型豬 570 頭，本年度送驗小型豬血液樣本計 136 件，採 PCR/RT-PCR 方式進行抗原檢測，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)、日本腦炎 (Japanese encephalitis) 皆為陰性，惟第四季時血液樣本檢出兩例豬第 2 型環狀病毒 (porcine circovirus type 2) 陽性反應，其餘送驗小型豬血樣，均未測得



▲年度全場種豬實行疫苗防疫

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 之入侵可能造成疾病損失，確保動物健康及品質。另進行 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 2 項，並

持續針對場內豬隻飲水、飼料及畜舍環境監控，確保豬隻飲用水、飼料及畜舍環境各項監測數值皆維持在安全標準範圍內，以維持小型豬種原健康品質。

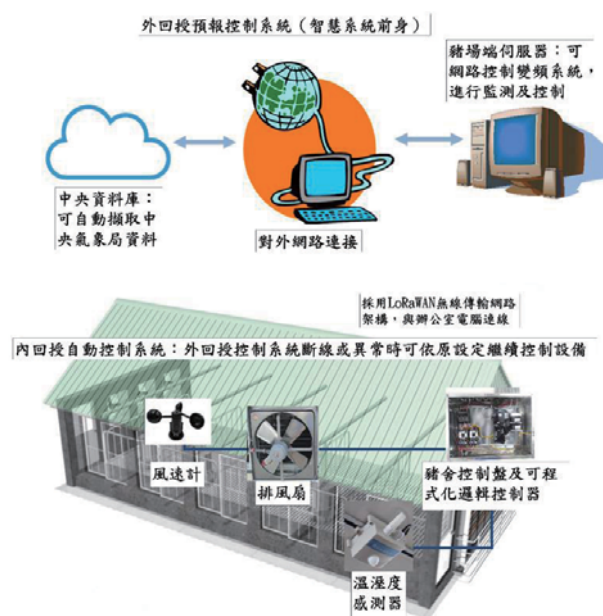


▲每季採集血樣監測豬隻特定病原

開發豬隻健康與豬舍環境的感測預析系統

陳益隆、王漢昇、吳昇陽、章嘉潔、黃昱翎

完成建置保育舍智慧型監控溫度啟動風扇設施，對畜舍內的環境溫溼度進行即時、準確監控，且依不同溫度調節風速，並可接收氣象局預報資料，進行預先啟閉風扇功能，且可於手機直接查看畜舍狀況及操控，並於異常時發送電子郵件通報相關人員。透過



▲環境控制系統架構

對豬舍溫溼度參數的自動化收集及傳輸，對畜舍環境做出快速反應，達到更好控制效果，提升養豬效益、節省人力並兼顧動物福利，達到提供豬隻舒適生長環境。本試驗旨在探討畜舍智慧型監控溫度啟動風扇設施對蘭嶼豬保育期之生長性能及血液生化值之影響。試驗分為無風扇之對照組及有智慧型監控溫度啟動風扇設施之試驗組，每組使用 10 週齡蘭嶼豬共 16 頭，公母各半，共進行 8 週，試驗在氣溫相對較炎熱的 7~9 月進行。結果顯示，在平均溫度上兩處理間無顯著差異，溼度及溫溼度指數 (Temperature Humidity Index, THI) 以試驗組顯著低於 ($P < 0.05$) 對照組；在生長性狀部分，試驗組飼料效率顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，其餘性狀無顯著差異；於血液生化值顯示，天冬氨酸氨基轉移酶 (Alanine aminotransferase, AST) 及皮質醇 (Cortisol) 各階段各組間均無顯著差異，總蛋



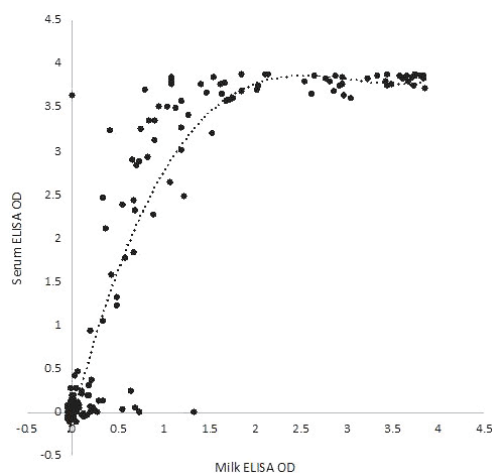
▲保育豬舍風扇設置

白 (Total protein, TP) 及肌酸激酶 (Creatine kinase, CK) 含量對照組顯著高於試驗組 ($P < 0.05$)。綜上所述，風扇設施主要達到降低環境濕度及 THI 數值，減少熱緊迫現象，使飼料效率上升，於生長性狀無顯著差異，未來可加裝灑水設施及有害氣體感測器，進行降溫及有害氣體濃度確認，更佳完善控制豬舍環境，以精進相關功能。

以懷孕相關糖蛋白及直腸超音波進行乳牛懷孕診斷之比較研究

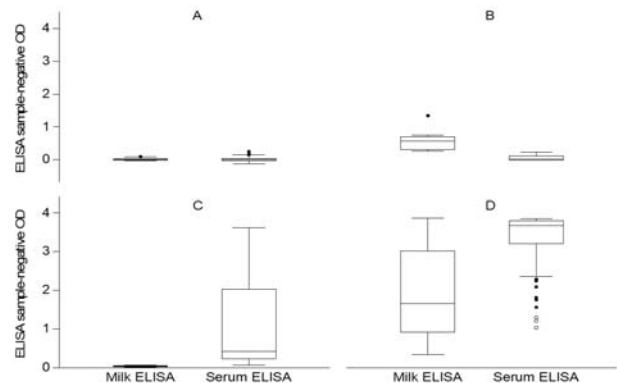
楊明桂、洪欣黛、許佳憲、王思涵、吳建平、涂柏安

懷孕診斷的準確性是乳牛繁殖管理計畫重要的一環，採用間接懷孕診斷方法可儘速於乳牛配種後確認是否懷孕，無需等待獸醫人員實施傳統直接測孕法，且具有發展成為非侵入式早期懷孕診斷之潛力。本研究目的為檢測泌乳牛生乳及血清中之懷孕相關糖蛋白 (pregnancy-associated glycoprotein, PAG) 作為懷孕診斷方法並評估敏感性及特異性，同時與傳統直腸超音波 (transrectal ultrasonography, TRUS) 方法進行比較，以貝氏定理及潛在類別模式 (Bayesian latent class model) 進行統計分析。共 370 頭泌乳牛參與本試驗，試驗牛於人工授精後 28 ~ 35 天進行 TRUS 檢測，同時採集生乳及血液樣本進行 PAG 酵素免疫分析法 (Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 分析，共取得 307 頭泌乳牛之完整資料用於統計分析。結果顯示，血清 PAG ELISA 檢測法之敏感性及特異性 (95% 機率區間) 分別為 97.4% (91.2、99.8) 及 99.4% (93.5、100.0)；生乳 PAG ELISA 檢測法之敏感性及特異性 (95% 機率區間) 分別為 99.0% (94.7、100.0)



▲以 ELISA 檢測 307 頭泌乳牛於人工授精後 28 ~ 35 天血清及生乳中 PAG 之相關性

及 84.5% (71.9、93.3)；於人工授精後 28 ~ 35 天進行 TRUS 檢測之敏感性介於 92.7% ~ 99.8% 而特異性介於 80.5% ~ 97.6%。試驗結果顯示，以 PAG ELISA 可以準確的診斷乳牛懷孕，且在懷孕初期較獸醫師實施 TRUS 敏感性為高，未來具有成為例行乳牛群性能改良計畫 (dairy herd improvement, DHI) 檢測新增服務項目之潛力。

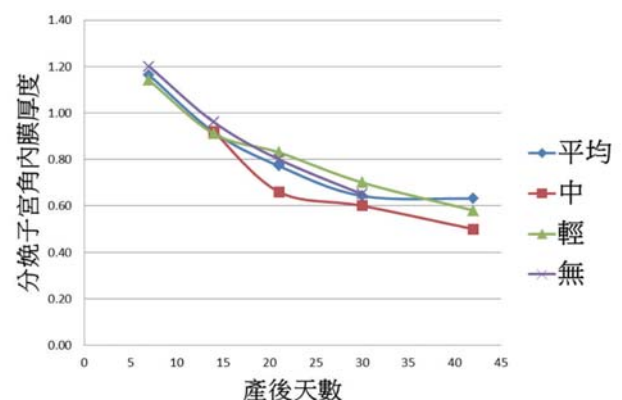


▲以生乳及血清 PAG 檢測 307 頭泌乳牛人工授精後 28 ~ 35 天懷孕診斷之 ELISA 吸光值比較

不同溫溼度指數下泌乳牛產後子宮復原情形

李佳蓉、蕭宗法、歐修汶、張俊達

本研究旨在高溫多濕環境下，收集牛隻於中度 ($80 \leq \text{THI} < 89$)、輕度 ($72 \leq \text{THI} < 79$) 與無熱緊迫 ($\text{THI} < 72$) 狀態下，子宮恢復情形、受孕率、繁殖障礙比率，並透過荷爾蒙調整，讓牛隻能在分娩後 60 天以內可以開始第 1 次配種。本實驗數據以牛隻專用直腸超音波進行直腸內掃描，主要數據標定位置為子宮角交叉處往近心端約 8 公分處，計算非宮阜位置子宮內膜厚度，並於每次檢查時確認該牛隻產後是否有



▲以分娩後 25 天內熱緊迫程度分組，比較懷孕子宮角內膜厚度復原情形

蓄膿等產後感染，以及雙側卵巢恢復情形並統計其繁殖障礙。分析 0 至 24 天、25 至 42 天中、輕、無三種熱緊迫程度共計六種熱緊迫變化以及賀爾蒙處理共計四組變化，經統計分析結果與長期復原追蹤下，熱緊迫程度與賀爾蒙處理對子宮內膜厚度復原效果之影響皆不顯著。

山羊腹腔鏡卵母細胞採集技術之建立

康定傑、曾楷扉、陳裕信、曲鳳翔、林信宏、沈朋志

腹腔鏡的應用是建立在現代人工輔助生殖技術基礎上，將試驗動物利用最大化，減少試驗動物使用的數量，其應用包括胚移置、子宮深部及子宮角人工授精、動物排卵及黃體觀察等。越來越多人對非外科手術的腹腔鏡採卵方式 (laparoscopic oocytes pick up, LOPU) 感到興趣，不同物種之卵母細胞收集及胚移置研究報告量亦增加，該技術往後應用於動物繁殖輔助技術上將更加多元與廣泛。本研究主要目的為建立山羊腹腔鏡卵母細胞採集技術，並與傳統外科手術取卵方式進行比較。本試驗使用臺灣黑山羊恆春品系及努比亞羊隻各 10 頭。試驗收集不同方法取得之卵母細胞經體外成熟、體外受精及體外培養後卵母細胞成熟率、卵裂率、囊胚率及囊胚細胞數。體外成熟率之評估結果顯示無論何種卵母細胞採集方法，卵母細胞經體外成熟培養後，細胞核發育停滯在中期 II (metaphase II, MII) 者無顯著差異 ($74.88 \pm 2.00\%$ vs. $81.14 \pm 7.00\%$)。經過體外授精培養後之受精卵續

▼不同收集方法所得之卵母細胞經體外成熟培養 24 小時後之成熟率

Oocytes origin	Total oocytes retrieved ⁿ	GV (%)	MI (%)	Degenerated (%)
Surgical	159	30 (18.53 \pm 0.02%) ^a	119 (74.88 \pm 2.00%)	10 (6.21 \pm 1.29%) ^b
Laparoscopy	44	4 (5.70 \pm 0.03%) ^b	35 (81.14 \pm 7.00%)	5 (11.12 \pm 2.27%) ^a

ⁿ = 4 replications of collection.

Means \pm SE

GV: germinal vesicle; MI: metaphase II.

^{a, b} Means in the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

▼不同來源卵母細胞體外受精後之卵裂率、囊胚率及囊胚細胞數

Oocytes origin	Total oocytes retrieved ⁿ	Cleavage (%)	Day 7 blastocysts (%)	Total cell no.
Surgical	165	105 (73.93 \pm 1.90%)	61 (42.87 \pm 1.26%)	76.41 \pm 1.29 ^a
Laparoscopy	46	32 (68.30 \pm 3.99%)	20 (42.65 \pm 3.83%)	69.00 \pm 6.23 ^b

ⁿ = 4 replications of collection.

Means \pm SE

^{a, b} Means in the same column with different superscripts differ significantly ($P < 0.05$).

進行體外培養，48 小時後可以觀察到卵裂。結果顯示不同卵母細胞收集方法 (外科手術 vs. 腹腔鏡法) 在卵裂率 ($73.93 \pm 1.90\%$ vs. $68.30 \pm 3.99\%$) 及受精後第 7 天之囊胚率 ($42.87 \pm 1.26\%$ vs. $42.65 \pm 3.83\%$) 均無顯著差異；但囊胚細胞數則以外科手術法顯著高於腹腔鏡法 (76.41 ± 1.29 vs. 69.00 ± 8.91)。本研究成功建立了腹腔鏡卵母細胞收集技術，所收集到之卵母細胞經體外培養後之囊胚發育能力不遜於外科手術收集者，腹腔鏡卵母細胞採集技術確實可用於山羊卵母細胞收集。

山羊精液中 HSPs 與冷凍後精液性狀關聯之探討

曾楷扉、謝佳容、朱巧倩、康定傑

熱休克蛋白 (Heat shock proteins, HSPs) 是動物體遭受外來刺激 (熱或其他緊迫因子) 後被誘導產生的

▼山羊精子移動能力、頭帽完整性及粒線體去極化

Semen samples	Sperm motility (%)	Acrosome integrity (%)	Mitochondrial depolarized (%)
1	42.1 ± 0.1^c	52.6 ± 4.1^b	26.3 ± 1.1^a
2	40.9 ± 0.4^c	33.2 ± 1.8^d	45.1 ± 2.9^c
3	57.7 ± 2.1^b	40.1 ± 0.9^c	34.6 ± 1.9^b
4	31.7 ± 0.4^d	50.7 ± 0.6^b	33.4 ± 3.3^b
5	65.0 ± 2.1^a	61.6 ± 1.1^a	24.6 ± 2.3^a

Different superscript letters (a ~ d) in the same column represents significance difference at $P < 0.05$.

▼ HSP 70 與不同精子性能表現間之相關性

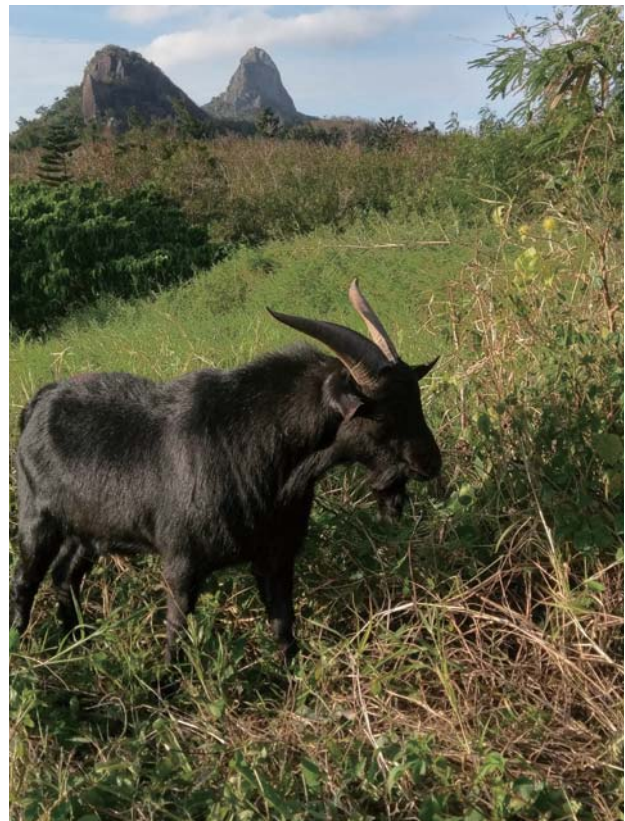
Item	HSP70 expression	Motility	Acrosome integrity	Mitochondrial depolarized
HSP 70 expression	—			
Motility	0.90	—		
Acrosome integrity	0.45	0.31	—	
Mitochondrial depolarized (%)	-0.44	-0.41	-0.92	—

一組蛋白質。其中，HSP 70 是 HSP 家族中最基本且重要的一個。通常在細胞接受刺激後，反應最為顯著，對細胞受損具有保護作用，與多種神經系統的疾病有關。在此研究中，以 5 頭阿爾拜因 (Alpine) 公山羊進行人工假陰道採精，收集並分析精液中熱休克蛋白含量，調查山羊精液中 HSPs 種類與精液性能。結果顯示，不同羊隻在精子活力 (motility) 及頭帽完整性 (acrosome integrity) 及粒線體去極化 (mitochondrial depolarized) 的表現皆達顯著差異，依照精子活力將其分成高活力 (high motility, HM) 與低活力 (low motility, LM) 組，其精子活力及頭帽完整性及粒線體去極化的表現亦達顯著。在 HSP70 的 ELISA 與 Western 結果相似，比對精液性狀、HSP70 的表現量與山羊精子活力成高度正相關，而與粒線體受損程度無關。HSP90 的表現則與 HSP70 不同，其差異原因仍須進一步探討。

不同季節努比亞與臺灣黑山羊之生理反應

潘昭治、鄭閔謙、吳志華、康定傑、曾楷屏

熱緊迫導致山羊生長、繁殖、生產、泌乳量和品質降低，以及天然免疫力下降。本試驗於 1~3 月份 (涼季) 及 7~9 月份 (熱季) 測定山羊直腸溫度、呼吸頻率及心跳頻率，目的為累積生理數據以作為後續選拔耐熱性山羊依據之一。本試驗調查顯示，最高直腸溫度 ($39.6 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$) 出現在熱季之臺灣黑山羊公羊，最低溫 ($39.0 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$) 則出現在涼季之臺灣黑山羊女羊。直腸溫度變異係數 $0.76 \sim 1.01\%$ ，表示在不同品種與性別時，直腸溫度變異不大。呼吸頻率在努比亞或是臺灣黑山羊且不同性別時，呼吸頻率為熱季高於涼季。山羊呼吸頻率正常 $12 \sim 25$ 次/分鐘，涼季 $19 \pm 3.1 \sim 24 \pm 5.8$ 次/分鐘，熱季 $38 \pm 5.3 \sim 46 \pm$



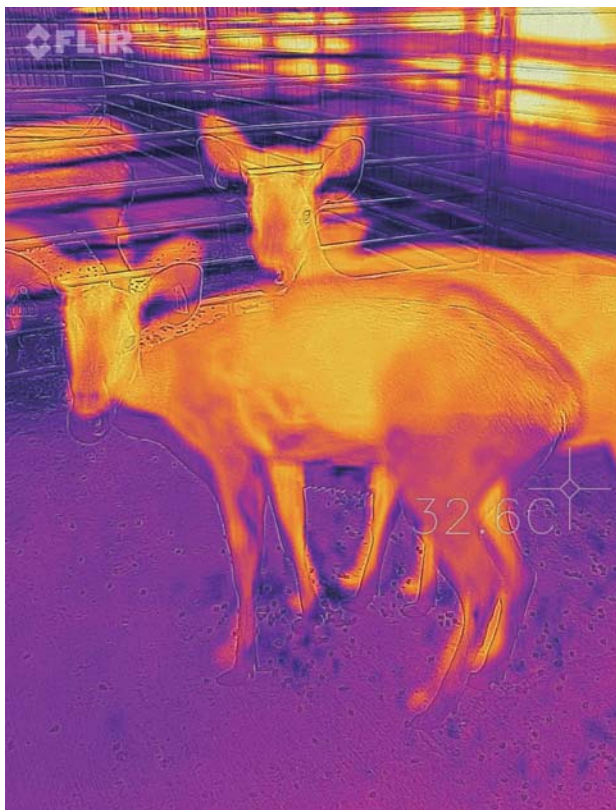
▲臺灣黑山羊保定測量生理反應

7.5 次/分鐘，熱季最低平均 38 次/分鐘出現在努比亞公羊及臺灣黑山羊女羊，熱季最高平均 46 次/分鐘出現在臺灣黑山羊公羊。心跳頻率 (次/分) 無論努比亞或臺灣黑山羊，公羊表現值熱季高於涼季，女羊則涼季高於熱季。山羊心跳頻率正常 $70 \sim 80$ 次/分鐘，涼季 $107 \pm 12.8 \sim 135 \pm 23.1$ 次/分鐘，熱季 $104 \pm 13.2 \sim 117 \pm 17.5$ 次/分鐘，熱季最低平均 104 ± 13.2 次/分鐘出現在努比亞女羊，熱季最高平均 117 ± 17.5 次/分鐘出現在臺灣黑山羊公羊。呼吸和心跳頻率之變異係數分別為 $13.95 \sim 24.17\%$ 和 $10.17 \sim 19.13\%$ ，表示山羊面對熱緊迫之呼吸和心跳頻率表現在不同品種且不同性別時存在差異性。

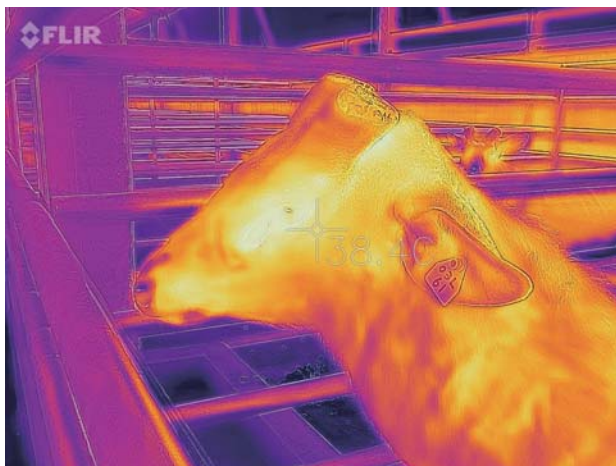
應用手持式紅外線熱影像感應儀測量鹿隻體溫

梁筱梅、康獻仁、林信宏

鹿屬於易感受型動物，很容易受到外界環境而緊張，進而影響生產性能，因此應用非接觸型生理資訊感應科技來獲取鹿隻生理基礎資料較為適宜。試驗先以體溫計實際測得 12 隻鹿隻肛溫平均為 38.10°C ，公鹿與母鹿體溫無顯著差異。再著手應用手持式紅外線



▲應用手持式紅外線熱影像感應儀測量母鹿



▲應用手持式紅外線熱影像感應儀測量公鹿

熱影像感應儀測量 6 隻公鹿及 10 隻母鹿之體溫值，測量地點位於雲林縣養鹿場，考量欄舍空間，測量距離分為 300 公分距離及 150 公分距離，測量點分為鹿隻眼部周圍及肛門周圍。數據顯示測量距離為 150 公分之 6 隻公鹿 3 隻母鹿眼部周圍，平均溫度為 $38.54 \pm 0.68^{\circ}\text{C}$ ，與鹿隻平均肛溫差異 0.44°C 。測量距離為 300 公分之 3 隻母鹿隻眼部周圍，平均溫度為 $37.92 \pm 1.40^{\circ}\text{C}$ ，與鹿隻平均肛溫差異 0.18°C ，同時再測量 4 隻母鹿肛門周圍溫度，平均溫度為 $37.85 \pm 1.4^{\circ}\text{C}$ ，與鹿隻平均肛溫 38.10°C 差異 0.25°C 。本次試驗顯示

應用手持式紅外線熱影像感應儀測量鹿隻較佳的建議距離為約 300 公分，且測量眼睛周圍之溫度與肛門周圍的溫度較趨近實際鹿隻肛溫，但由於鹿隻肛門溫度會受尾巴擺動影響，爰此建議應用手持式紅外線熱影像感應儀測量時以測量眼睛周圍之溫度為宜。然而手持式紅外線熱影像感應儀測量溫度與實際溫度仍有差異，且受環境光線、人為拍攝等因子影響，用於偵測變動體溫幅度不大之發情溫度較不夠精確，日後應朝向固定型紅外線熱影像感應儀較能克服人為因子。但手持式紅外線熱影像感應儀確實能偵測鹿隻不同部位之體溫，且成本低，方便性高，可應用於偵測鹿隻身體發炎而產生之高溫，具有監測鹿隻健康之可行性。

高畜黑豬及高肉質黑豬在涼熱季生理值變化之調查

李秀蘭、彭麟量、黃憲榮、謝怡慧、張伸彰、許晉賓

臺灣地處亞熱帶地區，夏季熱緊迫常導致豬生長效率及繁殖性能低落，進而造成巨大經濟損失。豬隻在熱的環境下會使其基礎體溫、呼吸次數、免疫抗體及血液生化值等生理值產生變化外，亦使食慾與免疫力降低。本試驗旨在探討臺灣在涼熱季時對高畜黑豬及高肉質黑豬生理值的影響。在 2020 年試驗期間熱季（6～9 月），豬舍之溫濕度指標（temperature and humidity index, THI）處於中度熱緊迫（ $79 < \text{THI} \leq 83$ ），涼季（1～3 月）THI 處於舒適（ $\text{THI} \leq 74$ ）。受測之高畜黑豬與高肉質黑豬平均肛溫為 $39.10 \sim 39.97^{\circ}\text{C}$ ，在涼熱季間無顯著性差異。高畜黑豬與高質黑豬隻在涼熱季平均呼吸次數（涼季 68.85 vs. 熱季 87.99 次），熱季時豬隻平均呼吸次數顯著高於涼季。保育階段，高畜黑豬與高肉質黑豬血液生化值之平均尿素氮（涼季 7.15 vs. 熱季 10.82 mg/dL）、高密度脂蛋白（涼季 27.85 vs. 熱季 40.76 mg/dL）及低密度脂



▲測量豬隻肛溫及採血

蛋白 (涼季 46.85 vs. 33.82mg/dL)，在熱季時，尿素氮和高密度脂蛋白皆顯著較涼季高 ($P < 0.05$)。而在涼季時，低密度脂蛋白較熱季高，此研究所得之相關數據，除可做為基礎研究之參考外，並可比較氣候變化對國內主要豬隻的生理與生長之影響，以因應氣候變遷下豬隻飼養管理策略調整。

家禽在涼熱季生理值變化之調查

劉曉龍、蔡銘洋、洪哲明、林正鏞

本研究擬調查白肉雞、蛋雞等品種於涼季及熱季生理值及血液生化值之變化，以了解極端氣候對家禽品種性能之影響。試驗選用白肉雞、蛋雞、鴨、鵝及駝鳥等品種，於涼季 (1~2 月) 與熱季 (6~8 月) 間，記錄當日禽舍內及舍外溫、溼度與 THI 數值，並且測量禽隻基礎體溫、呼吸數、體重、週齡等禽隻生理值，並於涼季與熱季各採血一次進行血液生化值、血液學檢測與免疫球蛋白等分析。試驗結果如下：

- (一) 白肉雞：白肉雞舍 THI 值於涼季與熱季分別為 70.9 與 84.3 ($P < 0.05$)。生理值與血液生化值之測量與分析結果顯示，雞隻體溫、呼吸數、5 週齡體重，雞血液中血糖、尿素氮、肌酸酐、尿酸、總蛋白質、白蛋白、總膽固醇、三酸甘油酯、鈉、鉀、鈣、澱粉酶、醣類皮質素、血容比、紅血球、血紅素、平均紅血球血紅素含量、平均紅血球血紅素濃度、白血球、異嗜球、淋巴球、單核球、血小板、總蛋白、免疫球蛋白 G 與免疫球蛋白 A 等數值，涼季與熱季間之分析結果呈現差異顯著性 ($P < 0.05$)。
- (二) 蛋雞：蛋雞舍 THI 值於涼季與熱季分別為 71.8 與 84.1 ($P < 0.05$)。生理值與血液生化值之測量與分析結果顯示，雞隻體溫、呼吸數，雞血液中



▲熱季測白肉雞體溫

血糖、肌酸酐、肌酸激酶、總蛋白質、白蛋白、球蛋白、三酸甘油酯、鈉、鈣、磷、澱粉酶、血容比、血紅素、平均紅血球血紅素含量、平均紅血球血紅素濃度、異嗜球、淋巴球、嗜鹼性球、血小板、免疫球蛋白 G 與免疫球蛋白 A 等數值，涼季與熱季間之分析結果呈現差異顯著性 ($P < 0.05$)。



▲熱季測蛋雞體溫

最少疾病番鴨穩定供應及生產效率提升研究

邱如均、張喬茵

本試驗旨在維持最少疾病番鴨族群，生產清淨胚蛋及雛鴨，以供應國內生產水禽小病毒疫苗及研發檢定其他家禽疫苗所需。依據該鴨群 109 年 2 次健康監測結果，鴨源及鵝源水禽小病毒的抗體陽性率均為 0%，顯示胚蛋及雛鴨清淨程度維持穩定，可供該疫苗商業化生產。然而，最少疾病番鴨族群目前仍以傳統紙製運輸箱提供胚蛋、雛鴨，難以確保生物安全，且胚蛋亦常因此導致破損 (約 4.0 至 8.9%)。由於近年來生物安全意識提高，本試驗以現有的運輸紙箱，加裝電腦主機用風扇 (拋棄式) 及濾網，儘可能營造負壓的環境，以加強其運輸過程之生物安全 (如圖)；胚蛋部分則增加清淨濾網作為包材，置於運輸箱底部及上部，並調整紙蛋盤堆疊方式。實際分別進行長、短程運輸測試，當短程運送 100 顆胚蛋時，增加包材組之破蛋數為 1 顆，無包材組之破蛋數為 4 顆；而長程運送 50 顆胚蛋時，增加包材組之破蛋數為 1 顆，無包材組之平均破蛋數為 8 顆，顯示改善運輸箱後破蛋率降低至約 1 至 2%。雛鴨運輸部分，運輸過程皆無鴨隻死亡，運輸箱內、外部溫度無明顯差異，皆在 24 至 31℃；濕度部分，內部為 70 至 100%，外部則為 70 至 95%。結果顯示，本年度在運輸器具的

改良，有助於改善產品送達客戶端的胚蛋破損率，未來將測試增加不同包材及改變紙蛋盤堆疊方式再進一步改善胚蛋破損率，以提升供應品質。



▲運輸箱內部配置圖，加裝拋棄式風扇、濾網及溫溼度紀錄器，以提升生物安全

白羅曼種鵝在涼熱季生理值變化之調查

莊斯涵、蕭智彰、劉士銘、林旻蓉、王勝德



▲量測種鵝泄殖腔內溫度



▲採集種鵝血液樣品

全球暖化導致許多極端氣候事件的發生，包括頻繁和強烈的氣溫升高、冰原融化、冬季氣溫屢創新低等。較高的環境溫度不但會影響家畜禽的呼吸及代謝，亦使其免疫力降低。本研究收集白羅曼種鵝於涼季及熱季之生理值資料，以提供未來提升耐熱性研究之參考。採用彰化種畜繁殖場自行育成白羅曼種鵝公母各 15 隻，試驗期間飼料及飲水任食，於涼季（1～2 月）與熱季（6～8 月）記錄鵝隻基礎體溫及呼吸數等生理值資料。基礎體溫及呼吸數測定時間為早上 8 點 30 分及下午 13 點 30 分，每星期量測一次。基礎體溫為量測泄殖腔內溫，呼吸數測定待鵝隻平靜後觀測 1 分鐘內腹部起伏之次數。飼養期間記錄舍內及舍外之溫、溼度。涼季與熱季各採集一次鵝隻靜脈血液，檢測血液生化值、血液學及免疫球蛋白之 IgA 及 IgG。種鵝舍 THI 值於涼季與熱季分別為 73.5 與 82.3 ($P < 0.05$)。生理值與血液生化值之測量與分析結果顯示，鵝隻體溫、呼吸數，血液中尿酸、肌酸激酶、天門冬氨酸轉胺酶、丙胺酸草酸轉胺酶、總蛋白質、白蛋白、球蛋白、鹼性磷酸酶、三酸甘油酯、鉀、鈣、磷、澱粉酶、醣類皮質素、血容比、紅血球、血紅素、平均紅血球容積、平均紅血球血紅素含量、平均紅血球血紅素濃度、白血球、異嗜球、淋巴球、單核球、嗜酸性球、嗜鹼性球、血小板、總蛋白質、免疫球蛋白 IgA 與 IgG 等數值，於涼季與熱季間呈現顯

著性差異 ($P < 0.05$)。

乳牛活體採卵與選性胚體外生產

曲鳳翔、陳裕信、趙俊炫、陳一明、郭廷雍

乳牛活體採卵 (oocytes pick up, OPU) 是利用超音波引導探針經陰道至卵巢濾泡抽吸卵子之技術，為一種非外科的方法，可從活體動物回收卵母細胞。OPU 被認為是增加母畜優良遺傳散佈的最有效方式，於畜產繁殖技術先進國家已落實產業應用。取得高遺傳價值之卵母細胞後，再利用乳牛性別分選精子進行體外受精生產體外性別控制牛胚。採卵技術建立過程中，先以經產牛為標的，達到卵母細胞回收率超過 60% 之目標後，再進行難度較高之女牛活體採卵。除非即將淘汰或規畫僅進行一次性採卵之牛隻，並不進行超級排卵處理，避免牛隻對超級排卵藥物反應效果隨處理次數增加而效果遞減的狀況發生。並可以固定之頻率 (10 ~ 20 天 / 次) 長期間進行採卵。除了直腸觸診之外，利用超音波掃描設備評估採卵牛隻卵巢健康狀況、生殖週期及排卵數量後，去除反應不佳之個體，再進行卵採集回收。收集之卵母細胞數量對照超音波影像之卵巢濾泡數量，進行回收率統計。收集之卵母細胞隨後進行體外成熟培養、受精及發育培養至囊胚階段進行冷凍保存，並統計其成熟率、卵裂率及發育至囊胚的比率。本年度乳牛活體採卵 11 頭，吸取卵巢中 3 ~ 8 mm 直徑濾泡 95 個中獲得卵母細胞 57 個，回收率 60%。經體外成熟培養之後以選性精液進行體外受精，卵裂百分比 (43.8%)，經體外培養共有 8 個受精卵發育至囊胚期。

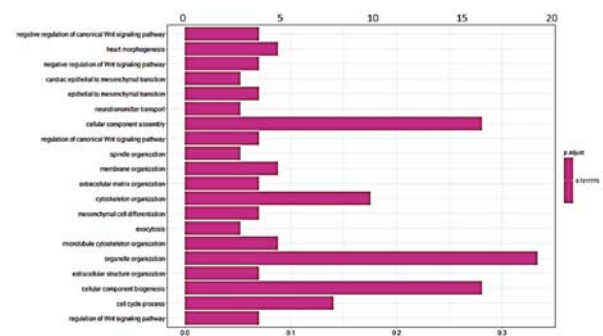


▲乳牛活體採卵操作與體外成熟培養之卵母細胞

雞隻胚胎中性別特異性小分子核糖核酸

郭曉芸

小分子核糖核酸 (miRNA) 具組織特異性，於胚胎發生的各個方面具有多種功能表現，控制了組織



▲以 ClusterProfiler 分析 GO 富集路徑分析，雞隻雄、雌性胚盤表現具差異的 miRNA 為參與了胞器組織化過程，隨後是細胞成分和分子功能

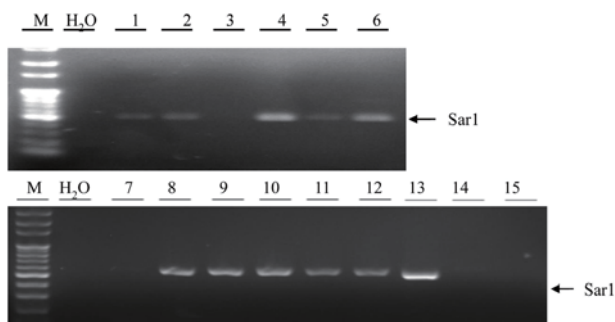
器官發育的作用。本研究的目的為分析早期胚胎具性別差異的 miRNA 表現，以進一步了解雞早期性腺決定過程中特定 miRNA 的可能功能與調控路徑。萃取 stage X 雞隻胚胎 RNA，利用次世代定序儀 (Next Generation Sequencing, NGS) 進行短序列片段定序。定序資料 miRBase chicken genome 資料庫中比對，並進行數據質量分析與差異表現分析，以識別兩組間 miRNA 表現差異。結果顯示，雞隻胚胎 miRNA 定序後篩選長度範圍 15-28 nt，經與 miRBase chicken genome 資料庫比對後總表現 miRNA 其中 10.7% 為雌性特異表現 miRNA，3.95% miRNA 為雌性表現顯著較高。44 個 miRNA 於雄性和雌性胚盤中表現具顯著差異者，其中有 23 個 miRNA 於雄性胚盤中表現較高，21 個 miRNA 為於雌性胚盤中表現較高。以即時定量技術驗證上述於雌雄胚盤表現具顯著差異之 miRNA 表現量，結果顯示，這 miRNA 在雞隻胚盤的表現量具顯著差異，且表現趨勢亦與定序結果同趨勢。進一步以 ClusterProfiler 形成的 GO 富集路徑分析，可知雄雌胚盤大多數表現差異的 miRNA 參與了胞器組織化過程，隨後是細胞成分和分子功能。這些 miRNA 主要影響細胞外基質，蛋白質細胞外基質和細胞外空間。而以 mirPATH 分析結果，雄雌胚盤表現差異的 miRNA 參與較多 nucleus 和 protein binding 路徑。以 ClusterProfiler 形成的 KEGG 富集路徑分析，可知雄雌胚盤表現差異的 miRNA 參與較多 Biosynthesis of unsaturated fatty acids、Fatty acid metabolism 和 Amino sugar and nucleotide sugar metabolism 等路徑。而以 mirPATH 分析結果，雄雌胚盤表現差異的 miRNA 參與較多 Fatty acid elongation 和 Biosynthesis of unsaturated fatty acids 路徑。由 GO 和 KEGG 兩者分析，均顯示雄雌胚盤表現差異的 miRNA 參與 Biosynthesis of unsaturated fatty

acids，後續可進一步詳細探討。

高產蛋候選基因 *Sar1A* 在成體伊薩雞之 mRNA 表現量分析

蔡佩均、薛佑玲

L2 及 B 品系土雞，為國立中興大學先前歷經 20 年選種，由臺灣土雞培育出來的兩個品系，L2 是依產蛋量培育出來的品系；由體型就看得出差異，B 品系又肥又壯，L2 品系較纖細；先前研究，為了解為 B 跟 L2 產蛋差異的原因，前人解剖兩個品系的卵巢，發現性成熟後，卵巢裡面兩種品系也是各種階段的濾泡都有，所以差異性是可能是排卵與否造成。先前中山大學及本所的合作之研究，比較高產蛋 L2 (及來亨雞) 及低產蛋品系 B 及 (及紅羽土雞等) 腦下垂體的 cNDA (complementary DNA) 進行雜核扣除法，找出八個在家禽中與產蛋高度相基因 (包含 BDH1、PCDHA、HPGDS、NCAM1、PLAG1、PRL、SAR1A、SCG2)，在此選擇 *Sar1A* (secretion associated Ras related GTPase 1A) 做為研究標的，以 45 週齡商用產蛋雞伊薩品種當做模式動物。研究 *Sar1A* 在成體的各個器官的表現以利後續比較 *SAR1A* 在高或低產蛋雞之器官組織中表現量差異。在此研究中以各器官組織萃取 RNA，進行反轉錄聚合酶鏈鎖反應 (RT-PCR) 於體外合成 cDNA 後擴增 *sar1A* 訊號，以確認此基因在各器官中表現情形。圖中顯示除了肺臟、卵巢、耳垂、胰臟外，*sar1A* mRNA 在各個器官組織都有表現，尤其是子宮、腦下垂體、腿肌 (骨骼肌) 表現量特別高。



▲ *Sar1A* 基因在 45 週齡伊薩雞成體器官組織 mRNA 之表現以反轉錄聚合酶鏈鎖反應偵測的結果 (組織均有定量，且確認 internal control 18S 核糖體 RNA 的量都一致) 1. 雞冠、2. 心、3. 肺、4. 子宮、5. 肝、6. 腦下垂體、7. 卵巢、8. 胸肌、9. 小腦、10. 輸卵管、11. 腎、12. 十二指腸、13. 骨骼肌、14. 耳垂、15. 胰臟

三、家畜禽營養

飼糧添加蟲草固態發酵菌絲體對白肉雞生長及屠體性狀之影響

施柏齡、陳玟岑、陳美杏、范耕榛、李宗育、林義福

蟲草固態發酵菌絲體可作為新型飼料添加物來源，本試驗旨在探討 2 種不同穀類基質培養之北蟲草菌絲體作為飼糧對白肉雞生長與屠體性狀之影響。將 336 隻一日齡愛拔益加雞白肉雞，公母各半，分成 6 組，每處理 4 重複，每重複 14 隻，飼養期間分為育雛期（0~3 週齡）及生長期（4~5 週齡）。蟲草固態發酵菌絲體由農業試驗所提供。上述二期試驗飼糧處理分別為對照組；對照組飼糧依序添加 1% 和 2% 玉米蟲草菌絲體和小麥蟲草菌絲體；上述各組飼糧中均不添加藥物及生長促進劑；第 6 組驗飼糧以對照組育雛期飼糧（0~3 週齡）添加泰徽素 50 ppm。於 0~3 週齡對照組雞隻採食量均較其他各組顯著較低（ $P < 0.05$ ）；而 4~5 週齡白肉雞飼料轉換率以餵飼含玉米或小麥蟲草菌絲體均有明顯改善的趨勢（ $P < 0.05$ ）。另於 0~3 週齡肉雞隻日增重、飼料轉換率或 4~5 週齡之採食量、隻日增重均未受採食蟲草菌絲體之影響；另在育雛期或生長期於各組之間育成率並無明顯變化的趨勢。0~5 週齡白肉雞採食量及飼料轉換率於各組間結果相近；採食 1~2% 玉米蟲草菌絲體飼



▲白肉雞飼養情形

糧處理組呈現顯著提高增重（ $P < 0.05$ ）。飼糧添加玉米蟲草菌絲體相較藥物組可明顯提高雞隻屠宰率（ $P < 0.05$ ）；但在腹脂率、心重率、肝重率、砂嚙重率、可食

性內臟總重率及胸肉皮膚色澤等結果均相近。綜上所述，添加蟲草固態發酵菌絲體可提高肉雞屠宰率，尤其以採食 1~2% 玉米蟲草菌絲體在生長期肉雞有促進生長之作用。

飼糧中添加胺苯亞砷酸對肉雞血液生化、組織病理及色素沉積之影響

洪靖崎、林義福

胺苯亞砷酸 (p-arsanilic acid) 為雞隻治療球蟲

之含砷動物用藥，因砷之生物毒性與其形態密切相關，本試驗評估飼料中添加 100、200 及 300 ppm 胺苯亞砷酸對血液生化、組織病理及色素沉積之影響。結果顯示，飼糧中添三種劑量胺苯亞砷酸血中乳酸脫氫酶 (Lactic dehydrogenase, LDH) 顯著高於對照組（ $P < 0.05$ ），但在天門冬氨酸轉胺酶 (aspartate aminotransferase, AST)、麩胺酸丙酮酸轉氨基酶 (alanine aminotransferase, ALT) 及鹼性磷酸酶 (Alkaline phosphatase) 於各處理組間無顯著差異。與對照組相比，所有餵飼胺苯亞砷酸的家禽顯示出更高的 albumin，但飼糧中添加 100 ppm 胺苯亞砷酸增加血漿蛋白及球蛋白。在肝臟及腎臟組織切片分析顯示，於對照組肝臟發現中多焦點、中度單核浸潤與膽管上皮細胞增生及對照組腎臟發現最小單核浸潤，但胺苯亞砷酸組無明顯肝臟及腎臟損傷。在腸道組織切片顯示，飼糧中添加胺苯亞砷酸，雞隻 12 指腸及空腸之絨毛及腺窩皆無明顯損傷。在色素沉積變化方面顯示，飼糧中添加 300 ppm 胺苯亞砷酸會降低腿肉亮度，但不影響胸肉及胸部皮膚的 Lab 值。因此，飼糧中添加胺苯亞砷酸會影響血液的生化調節，但對肝臟、腎臟及小腸未有明顯的病理與毒理變化。



▲雞隻攝食含胺苯亞砷酸之飼料

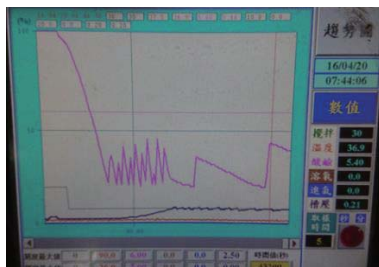
建構畜禽保健用飼料添加物的小型量產平臺 (III)

李恒夫、林幼君、葉瑞涵、李姿蓉、林秉憲

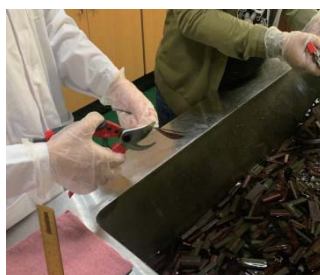
本計畫擬擴增建構先導型飼料添加物生產平臺，篩選潛力益生菌，試製益生類及植生素類飼料添加物，並以白肉雞進行確效試驗。利用三株目標乳酸菌於先導型 30 公升發酵槽進行試量產 12 小時之菌

數結果與實驗室級製程 (14~15 小時) 的菌數結果相當，減少約 42.9%~60% 的發酵時間，顯示最佳化發酵參數建立後，預期可得到乳酸菌量產條件及結果。

狼尾草台畜草五號 (草：水 = 1：13，w/w) 在不同溫度和超音波萃取時間，以溫度 95℃、30 分鐘下，可以得到最高總花青素濃度，但是最高總酚濃度及 DPPH 自由基清除能力則是為溫度 95℃、40 分鐘。顯示先導型萃取程序可有效萃取標的物。自 12 株來自動物腸道之乳酸菌挑選出 2 種潛力乳酸菌 (2-1A 及 X-1d-3)。2-1A 以 38℃ 培養於 10% 脫脂乳粉 (外加 0.5% peptone 及 0.5% 葡萄糖) 溶液為較佳培養條件。X-1d-3 以 38℃ 培養於 10% 脫脂乳粉 (外加 0.5% peptone) 溶液為較佳培養條件。而 Kefir (來自乳製品) 以 20℃ 培養於 10% 脫脂乳粉溶液。224 隻白肉雞隨機分配至對照組 (基礎飼糧)、2-1A、X-1d-3 及 Kefir 組。每組 4 重複，每重複 14 隻雞。飼糧的菌粉劑量為 0.1%，菌粉的活菌數達 10^9 、 10^9 及 10^7 CFU/g 以上。結果顯示，2-1A、X-1d-3 及 Kefir 組顯著改善肉雞 22~35 及 0~35 日齡增重及飼料換肉率，顯示具有成為飼料添加物之潛力。本研究顯示先導型平臺可作為產業化量產前之橋接，預期可加速研發成果的商品化。



▲發酵參數變動紀錄



▲萃取狼尾草台畜草五號前處理



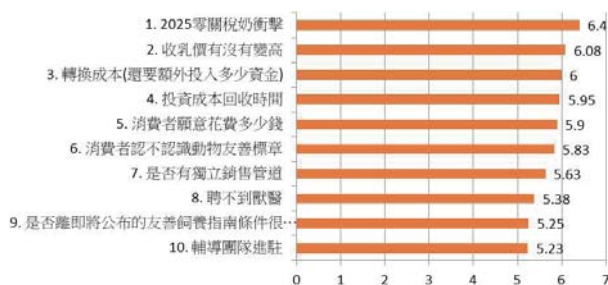
▲白肉雞動物確效試驗

畜牧業者對生產動物福祉畜產品之意向及消費者購買意願

洪兮雯、李佳蓉

注重動物福祉不但是世界趨勢，也對畜牧生產造成直接的影響。而推動經濟動物福祉最大的力量在

於消費者，以實際消費行動支持，才能使生產者願意花較高成本生產，進而改善動物福祉。本研究本年度旨在探討瞭解臺灣酪農業者對於動物福祉認知程度及接受程度，同時探討目前臺灣消費者對於動物福祉乳品之接受程度以及購買意願。結果顯示，大部分的酪農業者認同動物友善飼養對牧場會帶來正面效益，大部分酪農業者及消費者對於動物福祉觀念的接受程度良好。對於轉型成友善飼養牧場，業者在意的前三項因素分別為：2025 零關稅奶衝擊、收乳價格是否變高以及還要額外投入多少資金。在購買具動物福祉的乳品方面，有 24.9% 消費者願意多付 5%、24.4% 消費者願意多付 10%、16.3% 消費者願意多付 15%、12.2% 消費者願意多付 20% 及 10.0% 消費者願意多付 25% 以上的金額，而 12.2% 的消費者無意願。一旦金額超過普通鮮奶價格的 15%，接受度就會下降許多，但 61 歲以上的消費者願意支付的價格顯著高於其他年齡層，同意標章會提升產品品質的消費者及重視食品安全的消費者，都有顯著較高的動物福祉乳品願付價格。建議有意生產動物福祉乳品之生產者可以這些族群為首要目標客群。



▲酪農業者對於轉型友善飼養牧場的考量因素排名 (1 分代表非常不在意、2 分代表不在意、3 分代表有點不在意、4 分代表普通、5 分代表有點在意、6 分代表在意、7 分代表非常在意，以上呈現之數據，即為各題項之答案使用前述方式轉換成分數後計算得出的平均數。)

飼糧中添加中鏈脂肪酸對緩解豬隻於熱緊迫下之效果評估

謝怡慧、李恆夫、楊瑋菁、康家禎、

康建龍、嚴世俊、林義福

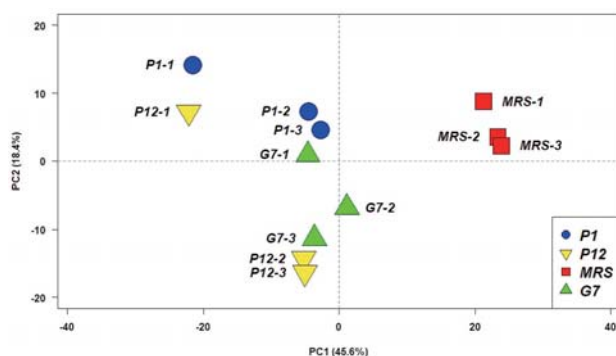
豬隻在臺灣夏季時，常因天氣高溫高濕造成熱緊迫。當豬隻處於熱緊迫情況下，會減少採食量進而導致生長性能下降。而中鏈脂肪酸因有低熱增值及好消化的特點，故本研究探討飼糧中添加中鏈脂肪酸對於緩解豬隻熱緊迫的效果。試驗結果顯示添加中鏈脂肪

酸有增加生長期豬隻之採食量、日增重及飼料轉換率的趨勢，但在肥育期則無影響。而添加中鏈脂肪酸可顯著提高豬隻血液中總蛋白、白蛋白、三酸甘油酯、膽固醇、葡萄糖、尿素氮、肌酸酐、高密度脂蛋白及低密度脂蛋白。而添加中鏈脂肪酸對於屠體並無顯著影響屠體性狀，亦對拍賣價格無影響。綜合以上結果，添加中鏈脂肪酸有改善生長豬之生長性狀而對豬隻血液及屠體無不良影響。但考量成本，建議可以在生長豬飼糧中添加 1% 之中鏈脂肪酸，改善豬隻於熱緊迫下之生長性狀。

微生物代謝物對離乳仔豬的腸道保護效果及組成分析

林幼君、林秉憲、蕭合芬

仔豬於離乳期間會受到多種環境及社會心理壓力，容易發生腹瀉及腸道損傷，對生長性能造成不利影響。三株來自動物腸道的乳酸菌株 (*Lactobacillus* (*L.*) *salivarius* P1、*L. gasseri* P12 及 *L. ruteri* G7) 所產生之代謝物質 (postbiotics) 在體外細胞試驗中已證實具有腸道上皮細胞修復的能力。為確認其對於仔豬生長之影響，本試驗透過添加無細胞發酵上清液冷凍乾燥製劑 (cell-free supernatant, CFS) 於離乳仔豬之飼料，探討此類細菌代謝物質對於仔豬生長性能與腸道保護之影響。結果顯示仔豬在餵食 6 週後，添加低劑量 G7 CFS 組別表現出較高之平均隻日增重 (Average daily gain, ADG) 表現，並且與抗生素組無顯著差異；而飼料換肉率 (Feed Conversion Rate, FCR) 之結果亦有類似表現。在仔豬腸道保護方面，G7 低劑量組測得仔豬血液中較低 D- 乳酸 (D-lactate) 及內毒素脂多糖 (Lipopolysaccharide) 的含量，推測與其腸道保護功能有關。為確認菌株代謝物的組成，發酵上清液以 UPLC-MS/MS 進行代謝物分析，分別從正離子質



▲具腸道保護功效微生物代謝物主成分分析差異

譜、負離子質譜鑑定出 136 個、38 個可信度較高的化合物。從主成份分析結果，正離子主成份 1 (45.6%) 和負離子主成份 1 (62.2%) 都顯示培養基與發酵上清液有不同的組成；另以正交偏最小二乘判別分析，判別各發酵上清液與培養基的特徵代謝物，有 7 個代謝物均顯著存在於三種發酵上清液中，*L. ruteri* G7 的發酵上清液則是含有較多種特有的代謝物。綜合以上結果，特殊的微生物發酵上清可發揮其腸道保護效果進而提升仔豬生長表現，與添加抗生素組無顯著差異，期待未來可作為抗生素替代策略方法之一。

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、涂柏安、李國華

本試驗探討轉換期與熱季期間飼糧中補充維生素 E 與硒或維生素 E、硒與有機鉻對荷蘭乳牛之影響。轉換期牛隻試驗挑選 22 頭荷蘭牛逢機分成三組，分別為對照組 (無另外額外補充, n = 7)、試驗組 1 (每日額外補充 1,500 IU 維生素 E、0.3 ppm 有機硒, n = 7) 及試驗組 2 (每日額外補充 750 IU 維生素 E、0.15 ppm 有機硒、0.4 ppm 有機鉻, n = 8)。血液生化數



▲轉換期試驗牛隻

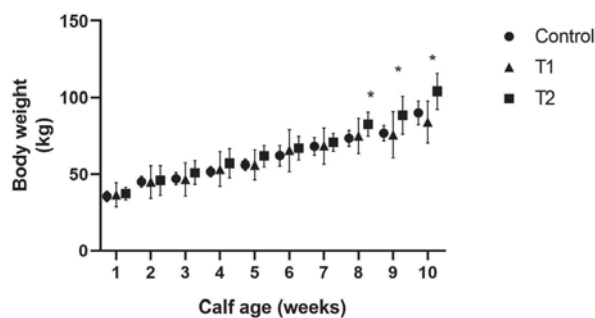
值結果顯示，三組在 GOT、尿素氮產後數值皆顯著高於產前 ($P < 0.001$)，肌酸酐產後數值皆顯著低於產前 ($P < 0.001$)。能量方面，三組血糖、血酮與 NEFA 沒有顯著差異，產後第 21 天對照組、試驗組 1 與試驗組 2 血糖分別為 55.7、60.8、63.4 mg/dL，試驗組 2 血糖有較高的趨勢 ($P < 0.1$)，其他血液生化數值無顯著差異。熱季泌乳牛試驗期為 30 天，21 頭 (體細胞數大於 30 萬 /mL)，且無乳房之紅、腫、熱、痛與乳質異常等) 泌乳中後期 (泌乳期平均 225 天) 逢機分成 3 組，分別於基礎日糧中補充 0 (對照組)、每天每頭補充 500 IU 維生素 E 與 0.3 ppm 有機硒 (試驗組 1) 及每天每頭補充 250 IU 維生素 E、0.15 ppm 有機硒及 10 g 有機鉻 (試驗組 2)。試驗組 1 與試驗組 2 未影響餵飼後 30 天之體細胞數，相較餵飼前，對照組增加 5.6%，而試驗組 1 與試驗組 2 分別減少 6.9% 與 6.2% 之體細胞分數。血液性狀部分，試驗組 1 與試驗組 2 降低 GOT 與 CPK 及增加 GSH-PX 與 TAS 之趨勢，其餘各血液生化值分析無顯著差異。綜上顯示，轉換期牛隻補充維生素 E、硒或鉻對於血液性狀影響有限，在熱季期間有改善肝臟功能與抗氧化能力的趨勢，減緩牛隻緊迫致牛乳體細胞數減少。

不同離乳策略對荷蘭種母仔牛週齡體重及血液參數值變化之影響

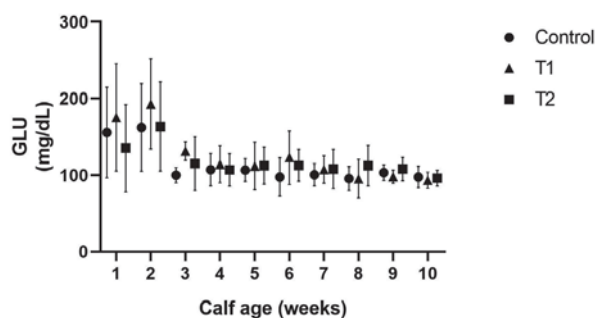
王思涵、張俊達、蕭振文

本研究旨在探討代用乳餵飼量及離乳時間對荷蘭種母仔牛各週齡平均體重及血液參數值變化之影響。30 頭母仔牛依出生序分成三組，依序對照組 (Control) 為每日餵飼 4 公升代用乳，39 日齡起逐漸減少乳量至 7 週齡離乳；處理組 1 (T1) 為每日餵飼 8 公升代用乳，39 日齡起逐漸減少乳量至 7 週齡離乳；處理組 2 (T2) 為每日餵飼 8 公升代用乳，60 日齡起逐漸減少乳量至 10 週齡離乳。試驗結果顯示，T2 母仔牛於第 8、9 及 10 週齡之平均體重皆顯著高於 Control 與 T1 ($P < 0.05$)，但其餘週齡三組母仔牛體重則無顯著差異。三組母仔牛血液參數值，葡萄糖與三酸甘油酯濃度皆隨母仔牛週齡增加而逐漸下降後趨於穩定；尿素氮濃度則隨母仔牛代用乳餵飼量的減少而逐漸上升；鈉、鉀及氯離子濃度穩定且皆於正常範圍內；血中麩胺酸草乙酸轉胺酶 (glutamic oxaloacetic transaminase, GOT) 及麩胺酸丙酮酸轉胺酶 (glutamic pyruvic transaminase, GPT) 濃度隨母仔牛週齡增加略

微上升。不同離乳策略 Control、T1 及 T2 母仔牛離乳前之平均日增重分別為 0.77、0.78 及 0.95 公斤；代用乳成本分別為新臺幣 3,583、6,566 及 9,380 元。綜上所述，代用乳餵飼量及離乳時間對母仔牛於各週齡間之血液參數值影響並不大，但卻會造成母仔牛離乳時之平均體重、離乳前平均日增重與代用乳成本之差異。



▲不同離乳策略試驗三組母仔牛每週平均體重之變化 (平均值 ± 標準差)



▲不同離乳策略試驗三組母仔牛每週血中平均葡萄糖濃度之變化 (平均值 ± 標準差)

可溯源黑水虻幾丁聚醣做為飼料添加物產品製程開發

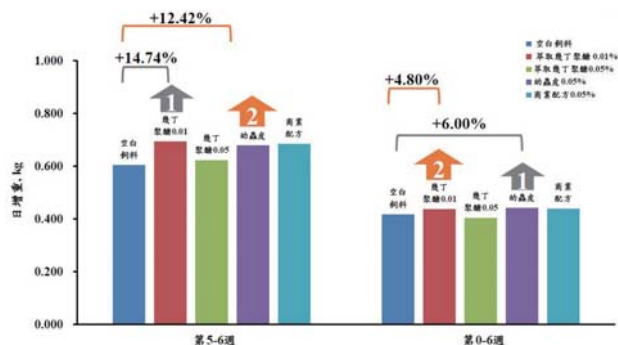
李佳馨、李孟寰、梁世祥、王思涵、林宗毅

黑水虻為世界糧農組織推薦的應用昆蟲，除能輔助畜牧場處理回收資源物，減少再處理成本等，同時黑水虻本身富含豐富的蛋白質、油脂、幾丁質和抗菌肽等成分，能再應用回到飼料或飼料添加物系統使用，有助於提升動物健康與營養，創造黑水虻附加價值。本計畫擬建立黑水虻品管檢測分析，並進一步探討離乳仔豬 (LYD 品種) 飼糧中添加 0.01 ~ 0.05% 黑水虻幾丁聚醣做為飼料添加物對其生長性能及免疫球蛋白之表現。結果顯示，黑水虻蛹殼利用微生物發酵處理去除蛋白質和礦物質後取得幾丁質，再以強鹼去

乙醯化作用獲得幾丁聚醣，其去乙醯化程度為 55%；其總生菌量低於 1,000 cfu/g；重金屬含量分析砷為 0.07 ppm、鉛為 2.51 ppm、鎘為 0.35ppm 和汞未檢出，皆符合農委會所訂定之飼料標準。在離乳仔豬飼糧中添加黑水虻幾丁聚醣試驗與對照組（不添加黑水虻幾丁聚醣組）相比，添加 0.01% 可增加離乳仔豬日增重 14.74%、日採食量 6.34% 及免疫球蛋白 M (IgM) 之表現量 12.92%；添加 0.05% 可增加免疫球蛋白 A (IgA) 及免疫球蛋白 G (IgG) 之表現量 9.86% 與 6.32%。綜上所述，離乳仔豬飼糧中添加 0.01 ~ 0.05% 有助於仔豬日增重、日採食量及免疫球蛋白之表現量。



▲每週進行試驗仔豬秤重之情形



▲黑水虻幾丁聚醣飼離乳仔豬試驗，於第 5 ~ 6 週齡之日增重與對照組相比，添加 0.01% 幾丁聚醣組最佳，增加 14.7%，其次為 0.05% 幼蟲皮組

飼糧添加不同劑量植酸酶對鵝隻生長性能之影響

廖士傑、沈士怡、江兆弘、練慶儀、王勝德

白羅曼鵝為我國飼養量最多的鵝種，其市場占有率為 97.6%。近年來受氣候變遷因素影響，國內養鵝業者無法針對前揭因素造成的衝擊規劃因應作為。鑑此，本研究擬建立高溫高濕氣候（熱季）條件下之營養調適措施，於白羅曼鵝育雛期（0 ~ 4 週）、生長期（5 ~ 8 週）及肥育期（9 ~ 12 週）進行動物試驗，探

討飼糧添加不同劑量植酸酶對鵝隻各階段生長性能之影響。試驗分別使用 1、28 及 56 日齡白羅曼鵝各 96 隻，公母各半，逢機分配至 A、B、C 及 D 共 4 種飼糧植酸酶添加量之處理組，分別為基礎飼糧額外添加 0 (對照組)、500、1,000 或 1,500 FTU/kg 之植酸酶，每處理 3 欄，每欄 8 隻。結果顯示，於 0 ~ 4 週齡鵝隻飼糧添加 1,500 FTU/kg 植酸酶對其體重及增重有較佳之趨勢，添加 1,000 FTU/kg 植酸酶亦有較低 12 週齡體溫，故運用植酸酶建立鵝隻高溫高濕氣候條件之營養調適措施為可行之策略，建議鵝隻飼糧植酸酶最適添加量為 1,500 FTU/kg。



▲鵝隻於熱季期間給予植酸酶飼糧之試驗情形

葉用枸杞應用於鵝隻保健及商品化

沈士怡、王志瑄、廖士傑、練慶儀、王勝德

研究係以產業需求導向，探討葉用枸杞作為鵝隻保健飼料添加物之可行性，並根據所含機能性成分開發適用於鵝隻飼糧之飼料添加保健產品。利用葉用枸杞成株下段多刺之木質化組織做為原料來源，期望最終能開發具動物保健及農業資源物多元加值利用之商品。本年度探討葉用枸杞 (*Lycium chinense* Miller,



▲葉用枸杞莖桿萃取物試驗情形

LCM) 木質化莖桿於不同水萃條件對於該植物機能性成分含量之影響，藉此評估作為鵝隻保健飼料添加物之潛能，研究結果顯示，以低溫短時間水萃方式生產之葉用枸杞莖桿萃取物（簡稱萃取物），較可保留機能性成分，另本年度亦進行葉用枸杞萃取物對白羅曼鵝生長性能及血液性狀影響之試驗。試驗使用 1 日齡白羅曼鵝 96 隻，逢機分配至對照組及 3 個處理組，分別為不添加、飼料中分別添加 0.05 及 0.5% 葉用枸杞萃取物與某市售植生素產品 0.05%，每組以 3 重複進行試驗（每欄 8 隻，公母各半）。結果顯示，添加葉用枸杞萃取物對於鵝隻 12 週齡總採食量、體增重及飼料轉換率無顯著差異。在血液性狀方面，肌酸酐、血清麩胺草醋酸轉胺酶、血清麩胺丙酮酸轉胺酶、三酸甘油酯及膽固醇亦無顯著差異，惟在 12 週齡公鵝麩胱甘肽過氧化物酶之活性於 0.5% 處理組有高於對照組之趨勢。綜上所述，飼料中添加葉用枸杞萃取物對肉鵝生長性能及血液性狀無不良影響，且具提升抗氧化能力之潛能。



▲三種型態葉用枸杞飼料添加物

飼糧添加紫色狼尾草粉對白色華鵝生長性能及血液生化值之影響

劉士銘、林旻蓉、王勝德

狼尾草台畜草五號富含花青素，其具抗氧化、減少體脂肪過度蓄積、抗發炎等動物保健效果。本試驗為評估飼糧添加不同含量紫色狼尾草粉對白色華



▲添加不同含量紫色狼尾草粉飼糧外觀

鵝生長性能及血液生化值之影響。使用 90 隻 4 週齡白色華鵝，公母各半，將鵝隻分配至 0%（對照組）、3%、6%、9% 及 12% 紫色狼尾草粉飼糧之 5 種飼糧處理組。試驗結果顯示，5 - 8 週齡鵝隻日增重以 6% 草粉組為佳，平均隻日採食量以 9% 草粉組為高，飼料轉換率以 12% 草粉組最差。9 ~ 12 週齡鵝隻日增重和飼料轉換率以 9% 草粉組較佳。不論 8、12 及 16 週齡之白色華鵝血液 麩胱甘肽過氧化物酶活性隨草粉添加量增加而提高。16 週齡鵝隻血液 麩胺草醋酸轉胺酶活性、麩胺草醯乙酸轉胺酶活性與三酸甘油酯濃度則隨草粉添加量提高而降低。綜合上述，推薦飼糧添加紫色狼尾草粉增至 9% 用量對白色華鵝生長性能無不良影響，且可提高鵝隻抗發炎（降低血液 麩胺草醋酸轉胺酶及 麩胺草醯乙酸轉胺酶活性，分別達 35% 及 27%）與抗氧化能力（提高血液 麩胱甘肽過氧化物酶活性至 19.1%）。



▲飼糧添加 9% 紫色狼尾草粉對 12 週齡白色華鵝態之影響

添加耐酸性複合式有益菌於白肉雞生長性能及免疫性能之影響

蔡銘洋、劉曉龍、洪哲明、林義福、
林正鏞、洪國翔、陳俊位

本試驗目的為飼料中添加耐酸性複合式有益菌探討其對白肉雞生長性能及免疫性能之影響。試驗使用 320 隻 1 日齡白肉雞（ROSS 308），依體重分至基礎飼糧組、添加 0.5% 耐酸性複合式有益菌、添加 1% 耐酸性複合式有益菌與 0 ~ 24 日飼糧添加 50 ppm 泰微

素 (tylosin)。每處理組 4 重複，每重複 20 隻。試驗期間飲水及飼料採任食，試驗為期 35 天。飼養期間於 10 日齡、24 日齡及 35 日齡秤雞隻體重及飼料重，至 35 日齡時，每重複選取 8 隻採血檢測免疫性能。結果顯示，10 日齡體重以 1% 耐酸性複合式有益菌顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，發炎激素 IL-1 力價以 1% 耐酸性複合式有益菌顯著高於 0.5% 耐酸性複合式有益菌 ($P < 0.05$)，此外 1% 耐酸性複合式有益菌於新城病有比較高的抗體表現。綜上所述，雞隻飼糧中添加 1% 耐酸性複合式有益菌可提高白肉雞前期生長表現以及有效刺激雞隻血清中 IL-1 β 之表現，對於白肉雞之飼養仍具有促進免疫調節之優勢。



▲白肉雞於平飼飼養情形

添加中藥草複方於白肉雞生長性能及免疫性能之影響

蔡銘洋、劉曉龍、洪哲明、林義福、林正鏞、洪國翔

本試驗目的為飼料中添加中藥草複方對白肉雞生長性能及免疫性能之影響。試驗使用 320 隻 1 日齡白肉雞 (ROSS 308)，依體重分至基礎飼糧組、添加 0.5% 中藥草複方 (3:2:1 = 黃芩:黃耆:甘草)、添加 1% 中藥草複方與 0 ~ 24 日飼糧添加 50 ppm 泰黴素 (tylosin)。每處理組 4 重複，每重複 20 隻。試驗期間飲水及飼料採任食，試驗為期 35 天。飼養期間於 10 日齡、24 日齡及 35 日齡秤雞隻體重及飼料重，至 35 日齡時，每重複選取 8 隻採血檢測免疫性能。結果顯示，0 ~ 10 日採食量以 0.5% 中藥草複方組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，0 ~ 10 日飼料轉換率以 1% 中藥草複方組高於對照組 ($P < 0.05$)，其餘體重表現無顯著差異，另外免疫球蛋白和發炎激素，各組均無顯著差異 ($P > 0.05$)，此外藥物組於新城病和傳染性華氏囊

病有較高的抗體表現。綜上所述，雞隻飼糧添加中藥草複方雖在生長表現和免疫性能較無促進之效果，也未有抑制生長性能及免疫性能之表現。



▲白肉雞於平飼試驗分組情形

評估肉豬於不同體重階段飼糧營養對其生長與血液性狀的影響

劉芳爵、王錦盟、謝博揚

試驗目的評估肉豬於不同體重階段飼不同飼糧粗蛋白質含量對其生長性狀、血液性狀與背脂厚度之影響。將肉豬體重 20 ~ 120 kg 每 20 kg 為級距，共分 5 個階段，每個階段分別飼 3 種不同粗蛋白質含量飼糧，當體重 20 ~ 60 kg 階段飼糧可消化能為 3,400 kcal/kg，而體重 61 ~ 120 kg 階段飼糧可消化能為 3,250 kcal/kg。每階段採用 LD 雜交肉豬共 36 頭 (公母各半)，分別飼養於個別欄舍，每處理 12 重複。體重 20 ~ 40 kg 與 41 ~ 60 kg 飼糧，粗蛋白質分別為 18% vs. 17% vs. 16% 與 17% vs. 16% vs. 15%。體重 61 ~ 80 kg、81 ~ 100 kg 與 101 ~ 120 kg 飼糧，粗蛋白質分別為 16% vs. 15% vs. 14%、15% vs. 14% vs. 13% 與 14% vs. 13% vs. 12%，可消化能均為 3,250 kcal/kg。試驗結果顯示，生長期 (21 ~ 60 kg) 肉豬，飼糧含粗蛋白質與可消化能，分別為 cp 18% 與 3,400



▲肉豬隻飼養情形



▲試驗豬隻飼養情形

kcal/kg、cp 17% 與 3,400 kcal/kg；肥育期 (61 ~ 120 kg) 肉豬，飼糧含粗蛋白質與可消化能，分別為 cp 16% 與 3,250 kcal/kg、cp 14% 與 3,250 kcal/kg、13% 與 3,250 kcal/kg，肉豬的生長性

狀較佳，同時在三點平均背脂厚度與血液性狀各飼量組間均沒有差異。前述結果可供調整肉豬不同體重階段飼糧粗蛋白質含量參考依據，確保肉豬正常生長與提升飼料利用效率。

凝結芽孢桿菌添加物對離乳仔豬生長性能之影響

王錦盟、劉芳爵

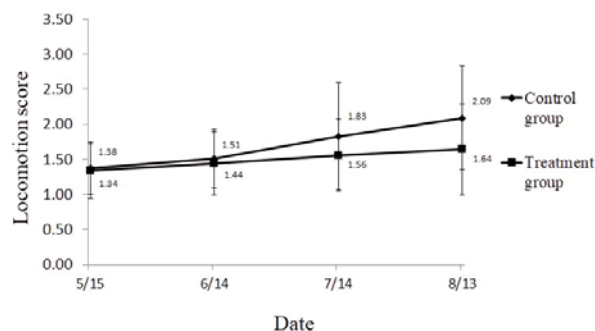
本試驗旨在探討飼糧中添加凝結芽孢桿菌 (*Bacillus coagulans*) 添加物及狼尾草粉對離乳仔豬生長性能的影響。試驗以 48 頭 4 週齡 (藍瑞斯 × 杜洛克) 離乳仔豬為試驗動物，逢機分為 3 組，分別為對照組 (A 組) 與飼糧中添加凝結芽孢桿菌添加物 (B 組)，使飼糧中濃度達 2×10^5 CFU/kg，C 組飼料同 B 組，再額外添加台畜草二號狼尾草粉 3.2 g/kg。結果顯示，A、B 與 C 組的仔豬隻日採食量分別為 0.47、0.57 與 0.51 kg，B 組顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，各組仔豬隻的日增重分別為 0.22、0.28 與 0.24 kg，B 組亦顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，各組間飼料利用效率則無顯著差異。綜上所述，飼料中添加凝結芽孢桿菌添加物可提升仔豬採食量與增重。

飼糧中補充生物素與有機鋅對濕熱季節荷蘭乳牛蹄部健康與泌乳性能之影響

張俊達、蕭宗法、李佳蓉、李春芳

為紓緩荷蘭泌乳牛的熱緊迫，本試驗在探討於熱季高溫濕度指數 (Temperature-humidity index, THI) 環境下，飼糧中補充生物素與有機鋅對荷蘭泌乳牛之蹄部健康、產乳量及血液生化值之改善。試驗於 2019 年 5 月至 8 月的濕熱季節執行，將 24 頭泌乳中期荷蘭乳牛依體重、乳量 (平均 28.8 kg)、胎次 (平均 1.9 胎) 與泌乳天數 (平均 158 天) 逢機分成 2 組群飼。

試驗組於基礎飼糧外，每天每頭再補充 10 mg 生物素及 5 g 有機鋅，對照組則不補充上述物質。於試驗開始與之後每 30 天調查牛隻行動分數 (1 至 5 分，locomotion score)、乳成分及血液生化值。試驗結果顯示，試驗期間牛舍內 THI 平均為 75.2 ± 1.1 (屬輕度熱緊迫)。飼糧補充生物素與有機鋅可改善牛隻行動分數 (2.09 vs. 1.64) 與提高牛群隻日產乳量 0.6 ~ 0.9 kg 之現象，但乳成分及體細胞數等皆未受到影響。在血液生化值方面，飼糧補充生物素與有機鋅有微幅降低餵飼後 30 天、60 天及 90 天之血中麩胺草乙酸轉胺酶 (GOT)、麩胺酸丙酮酸轉胺酶 (GPT) 及乳酸鹽脫氫酶 (LDH) 之穩定趨勢。由試驗結果得知，於國內濕熱季節時 (THI 75.2)，飼糧中補充生物素與有機鋅有改善牛隻蹄部健康、產乳量與肝臟健康之趨勢，並具經濟效益。推測在更嚴峻熱緊迫環境時，添加生物素與有機鋅的效益應可更為明確。



▲飼糧中補充生物素與有機鋅對熱季 (THI 平均 75.2) 荷蘭泌乳牛行動分數之影響

狼尾草台畜草五號飼糧對乳山羊生產性能之影響

范耕榛、李姿蓉、李滋泰、施柏齡、李春芳

狼尾草台畜草五號 (cv.TLG 5) 含花青素具抗氧化功能，本次研究目的在評估對泌乳山羊之飼養價值及保健效果。選擇 21 頭乳量 2 kg 以上的阿爾拜因泌乳羊，逢機分成三組並飼養於個別欄進行 2 次各 28 日試驗。對照組飼糧為以玉米青貯料 (佔飼糧乾基 20%)、苜蓿乾草、穀類精料、啤酒粕及大豆殼粒等組成，試驗組則以新鮮狼尾草 5 號取代玉米青貯料達飼糧乾基的 10% 或 20%，並添加少量的玉米粉。飼養試驗結果顯示，羊隻乾物質採食量對照組有高於 20% 狼尾草組之趨勢 ($P < 0.1$)，產乳量、乳蛋白率、乳糖率及總固形物率處理組間並無顯著差異 ($P > 0.05$)，乳脂率則以 10% 狼尾草組會顯著高於 20% 組 (P

< 0.05)，血液性狀中 GOT、GPT、總蛋白、肌酸酐、三酸甘油酯、免疫球蛋白及抗氧化力，處理間並無顯著差異。狼尾草台畜草五號飼糧對於泌乳羊雖不具保健效果但不影響羊隻泌乳性能，可做為泌乳羊芻料來源。

飼糧添加菇類副產物對乳山羊泌乳性能之影響

范耕榛、陳美杏、施柏齡、李宗育、李春芳

菇類富含多醣體、三萜類及多酚化合物等多種機能性成分，其整型產生的下腳料是良好的資材，本試驗評估將其餵飼泌乳羊對生產性能及保健效果。使用 20 頭阿爾拜因泌乳羊，逢機分成 5 組，並飼養於個別欄進行 2 次各 28 日試驗。試驗飼糧原料為玉米青貯料、苜蓿料、啤酒粕、黃豆殼、盤固乾草及穀類精料且分別於飼糧中添加 5% 金針菇頭、3% 金針菇頭 + 2% 杏鮑菇頭、3% 金針菇頭 + 2% 秀珍菇頭或 3% 金針菇頭 + 1% 秀珍菇頭 + 1% 杏鮑菇頭。結果顯示飼糧添加 3% 金針 + 2% 杏鮑菇組產乳量高於 5% 金針菇組之趨勢 ($P < 0.10$)，在生羊乳中之乳脂率、乳蛋白率、乳糖率、總固形物率、尿素氮含量處理組間並無顯著差異，血液性狀中 GOT、GPT、總蛋白、肌酸酐、三酸甘油酯、免疫球蛋白處理間並無顯著差異。因此，飼糧中添加菇類副產物複方組合在泌乳羊生產性能表現上並無加乘效果。

甘藷格外品青貯料對乳山羊泌乳性能之影響

范耕榛、張俊達、施柏齡、李宗育、李春芳

本次試驗目的在研發適當的甘藷等外品青貯料，評估其作為乳羊飼料應用之可行性，飼養試驗採用甘藷 + 麩皮 (10:1) 比例調製膠膜香腸式青貯料，甘藷 + 麩皮青貯料以取代飼糧中啤酒粕與大豆殼粒的方式，逐級添加為飼糧乾基的 0、4.5%、9% 或 13.5%。將 20 頭乳量 2.0 kg 以上的阿爾拜因泌乳羊逢機分成 4 組，以個別欄餵飼進行 2 次各 24 天的飼養試驗。試驗結果顯示，各處理組之羊隻採食量 (2.20、2.27、2.21 及 2.20 kg)、乳量 (2.88、2.79、2.71 及 2.68 kg)、乳脂率 (4.20、4.25、3.88 及 4.10%)、乳蛋白質率 (3.19、3.18、3.19、3.19)、乳糖率及乳總固形物率處理組間皆無顯著差異，但甘藷 + 麩皮青貯料添加

13.5% 組有數字上降低乳量之情形。因此，調製香腸式青貯料可以保存甘藷做為泌乳羊飼料原料，由於泌乳量之考量推薦添加量約為飼糧乾基之 4.5 ~ 9%。

國產禾豆混植牧草對阿爾拜因泌乳山羊乳量與乳成分之影響

鄭閔謙、朱明宏、游翠鳳、劉信宏、潘昭治、吳志華

國內養羊產業主要生產成本為飼料費用，由於臺灣對進口牧草依賴性高，因此飼養成本難以降低。國產芻料透過間植豆科作物可提高營養價值，本研究之目的即在於探討玉米大豆間植青貯與盤固草苜蓿間植乾草應用於泌乳山羊之效益評估。9 頭阿爾拜因泌乳母羊逢機分為 3 組：進口芻料組 (IMG) (百慕達草、燕麥草及苜蓿草)、盤固草苜蓿間植組 (PAG) 及盤固草組 (PCG)，PAG 組與 PCG 組之飼糧配方中較 IMG 組多增加豆殼粒與玉米大豆間植青貯，但三者飼糧配方中之每公斤粗蛋白質含量均相當。試驗期為 28 天，前 21 天為適應期，後 7 天為採樣期。試驗期間記錄羊隻採食量、泌乳量並採集乳樣進行乳脂肪、乳蛋白質及乳糖之分析。試驗採三重複設計。試驗結果顯示，PAG 組乾草可提高乾草中粗蛋白質含量並降低中洗纖維濃度，IMG 組之乾物質採食量顯著低於其他兩組約 7%，但各組間之羊隻活體重量並無顯著



▲大豆玉米間植芻料青貯製作



▲盤固草苜蓿間植牧草

之不同。各組間之羊隻泌乳量無論是否有進行乳脂或乳脂－乳蛋白校正，皆無顯著之影響。各組之乳脂率、乳蛋白質及乳糖成分並無顯著之差異，但普遍都有較低之情形，此可能為各處理組之泌乳羊群平均乳量較高（3.3 公斤以上）所致。乳羊飼糧配方中應用國產芻料可較使用進口芻料每公斤成本降低約 1.42 元（PAG 組）與 1.68 元（PCG 組），同時對乳量並無顯著之不良影響。

飼糧中添加不同比率紫色狼尾草粉末對番鴨生長性能與屠體性狀之影響

林榮新、林正斌、蘇晉暉、鄭智翔、劉秀洲

本試驗旨在探討飼糧中添加不同比率紫色狼尾草粉末對番鴨生長性能與屠體性狀之影響。0～3 週齡公母番鴨分開飼養於育雛室內，滿 3 週齡後，逢機分成對照組（未添加紫色狼尾草粉末組）、添加 4% 紫色狼尾草粉末組及添加 8% 紫色狼尾草粉末組等三處理組，試驗時公母分開飼養，每處理組 3 重複，每重複 9 隻，共計 162 隻。3～16 週齡的試驗飼糧含粗蛋白質 15% 及代謝能 2,890 kcal/kg，各組皆等蛋白質及等代謝能。於 3、8、12 與 16 週齡時，測定生長性能；並於 16 週齡時，每重複逢機取樣 2 隻，測定屠體性狀。試驗結果顯示：16 週齡公番鴨各處理組平均活體重介於 4,629～4,836 g，各組間並無顯著差異。3～16 週齡公番鴨各處理組平均飼料轉換率介於 3.68～4.11，但以飼糧中對照組平均飼料轉換率為 3.68，有顯著較添加 8% 紫色狼尾草粉末組平均飼料轉換率 4.11 為佳。16 週齡公番鴨各處理組平均屠宰率介於 82.5～84.3%，各組間並無顯著差異。另 3～16 週齡母番鴨各處理組平均增重介於 2,362～2,546 g，各組間並無顯著差異。16 週齡母番鴨各處理組平



▲飼糧中添加 8% 紫色狼尾草粉末之 16 週齡母番鴨外觀

均主翼羽長度介於 20.3～20.7 公分，各組間並無顯著差異。16 週齡母番鴨各處理組平均屠宰率介於 76.8～80.5%，但以飼糧中添加 4% 與 8% 紫色狼尾草粉末組平均屠宰率分別為 80.3% 及 80.5%，皆顯著較飼糧中對照組平均屠宰率 76.8% 為佳。同時考量活體重、增重、飼料轉換率及主翼羽長度等因素，建議番鴨飼糧中仍以不添加紫色狼尾草粉末為宜。

基因改造飼料對畜禽健康與產品安全風險評估

蘇晉暉、鄭智翔、林榮新、劉秀洲

全球基改作物種植的面積不斷增加，且其已被廣泛應用於餵飼畜禽動物上。國內於 104 年度、106 年度、107 年度與 108 年度分別完成基改飼料原料對土雞、豬隻、蛋雞、乳山羊等動物與產品的安全風險評估，109 年度於蛋鴨進行相關試驗。試驗分為兩處理，分別為給予基因改造原料配製飼料者（基改組）與給予非基因改造原料配置飼料者（非基改組）。試驗使用畜產試驗所宜蘭分所自行育成之 1 日齡褐色菜鴨 78 隻，逢機分配至含 3 重複之 2 處理組共 6 欄，每 1 欄飼養褐色菜鴨 13 隻。試驗鴨隻飼料分三期給予，分別為育雛期（0～8 週齡）、育成期（9～16 週齡）與產蛋期（16 週齡後）。2 處理各期飼料配方均相同，差別在於非基改組飼料內玉米與黃豆粕改用國產非基改玉米與美國進口非基改黃豆粕配製而成。試驗測定鴨隻生長性狀、產蛋性狀、病理檢查與基因片段鑑定。基改玉米與基改黃豆於第一階段皆篩檢出共通性 CaMV35S-p、FMV-p、Nos-t、tE9、CP4-EPSPS、PAT 共 6 個基改元件（element）。另外玉米第二階段篩檢出 MIR162、T25、NK603 品系；黃豆篩檢出 GTS



▲試驗使用國內生產之非基改玉米

4-30-2、MON87701、MON89788 品系；另非基改玉米與黃豆則皆未檢出基改成份。試驗結果顯示，餵飼褐色菜鴨含基改原料的飼料 24 週後，其生長性狀、產蛋性能與餵飼非基改飼料者無顯著差異。另於 24 週齡犧牲部分鴨隻之獸醫剖檢報告指出，除少數個體有墜卵情況外，兩組鴨隻皆未發現病原性疾病情況。而試驗兩處理於血液與各臟器 DNA 採樣結果均未篩檢出基改作物之轉殖基因片段。餵飼褐色菜鴨以基改玉米、基改黃豆粕為主配製而成的飼料，並不會對鴨隻健康與生產性能造成影響。



▲試驗使用進口非基改黃豆粕

臺灣香檬皮渣副產物於豬雞之應用

許晉賓、王漢昇、劉雅醇、彭麟量、
李秀蘭、黃憲榮、張伸彰

本計畫旨在探討飼料中添加香檬對白肉雞生長性能之影響，並探討添加香檬對豬糞臭氣之效應。二試驗處理如下：(一) 選用 320 隻 1 日齡白肉雞，公、母



▲豬糞臭氣偵測

各半，逢機分配至 4 個處理組，分別為一般雞雞飼料(對照組)、香檬粉添加 0.2% (C 0.2) 與 0.4% (C 0.4)，及添加市售同質性商品 0.1% (P 0.1)。每組 4 重複，試驗為期 5 週。(二) 利用 24 頭 40 kg 之 LYD 生長豬，逢機分配至 3 個飼糧處理組，分別為一般生長料(對照組)及添加香檬粉 0.2% 與 0.4% 之飼料，豬隻採任飼，個別飼養，於餵飼 6 週後進行糞便收集及臭氣偵測。

結果顯示，白肉雞試驗 5 週期間，日增重各組分別為 54.0、53.0、52.1、54.2 g/d；飼料效率 (G/F) 分別為 0.76、0.74、0.72、0.77，採食量、日增重、飼料效率及育成率各組均無差異；雞糞臭氣濃度在 31 日齡時 C 0.2 組有較低現象(比對照組改善 14%)，且顯著低於市售商品 ($P < 0.05$)。在肉豬豬糞臭氣試驗，飼料添加香檬粉 0.2 ~ 0.4%，糞便臭氣 H_2S 濃度比對照組降低 55% ~ 67%、 NH_3 降低 23% ~ 32%，尤以添加香檬粉 0.2% 之效果最好。

生醫用蘭嶼豬繁殖性狀與限飼或任飼對生長性狀之調查及分析

王漢昇、吳明峰、陳益隆、黃昱翎、吳昇陽、章嘉潔

為符合國際標準以及小型豬之藥物測試需求，使用各國實驗豬隻所通用之商業實驗豬飼料進行小型豬各項生理、繁殖及生長性狀調查分析刻不容緩，而目前通用之商業飼糧 Laboratory Mini-Pig Grower Diet 5081 其成分含粗蛋白質 14%、代謝能 2,410 kcal/kg、粗纖維 14%，屬於高纖維之飼糧，與目前場所使用之商業用飼料有別，因此配合各試驗單位之國際驗證，有必要進行相關飼養情形之調查。試驗使用平均 5.2 kg 之離乳後蘭嶼豬共 24 頭，公母各半，採 2×2 複因子試驗(限飼任飼及兩種性別)。試驗結果顯示，試驗期間之平均日增重、平均日採食量及飼料效率之主效應無交感作用，但受餵飼方式主效應影響，平均日增重及平均日採食量以任飼組極顯著 ($P < 0.01$) 大於限飼組，飼料效率以限飼組極顯著 ($P < 0.01$) 大於任飼組，試驗第 12 個月平均體重、背脂厚度及 0-12 月背脂厚度增加量之主效應無交感作用，但受餵飼方式主效應影響，且以任飼組極顯著 ($P < 0.01$) 大於限飼組。在血液數值部分，在 12 月齡時，肌酸酐含量受交感效應影響，以任飼組女豬顯著較高，而紅血球、血紅素及血球容積比受性別主效應影響。在繁殖性狀部分，蘭嶼豬平均總仔數為 6.8 頭、



▲試驗蘭嶼豬餵飼情況

活仔數為 6.2 頭、6 週齡離乳窩仔數為 4.6 頭、6 週齡育成率 74.2%、平均出生重為 0.76 公斤、離乳重為 5.5 公斤。綜上所述，使用商業實驗用小型豬生長料 5081 於 12 月齡時經由限飼可顯著降低生長表現，但不影響血液生理及生化性狀表現，由於生醫用途需在正常生理狀態下儘量降低其生長以減少肥胖機會同時維持可推廣適期，因此本試驗可做為未來蘭嶼豬供客戶進行國外驗證時之參考資料。

不同溫度與時間乾燥處理對臺灣香檬皮渣副產物有益成分含量及抗氧化力之影響

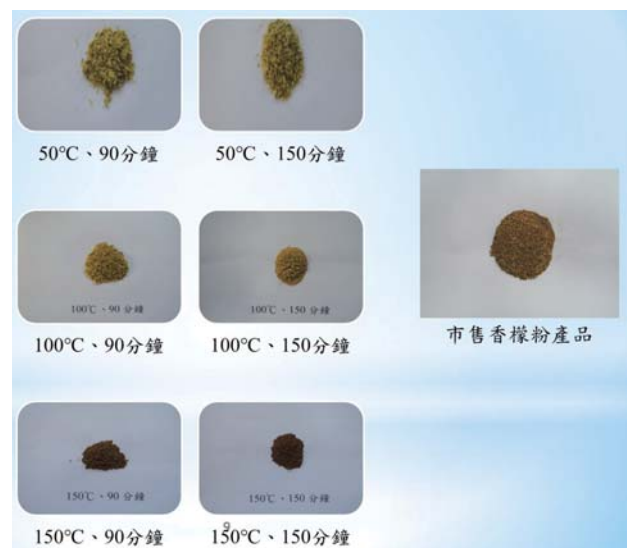
王漢昇、吳明峰、陳益隆、黃昱翎、章嘉潔、許晉賓

本試驗旨在探討臺灣香檬榨汁後之皮渣副產物經不同溫度與時間乾燥處理後對其有益成分—多甲氧基黃酮 (Polymethoxy flavone, PMF) 含量及抗氧化力之影響。試驗使用 3 種溫度 (50、100 及 150℃) 搭配 2 種時間 (90 及 150 min) 進行乾燥，測定項目包含川陳皮素、橘皮素、總酚含量、DPPH 及 ABTS⁺ 清除自由基能力。試驗結果顯示，在 PMF 含量方面，川陳皮素受溫度效應影響，以 100 及 150℃ 顯著 ($p < 0.05$) 較 50℃ 高，但不受時間效應影響；橘皮素受溫度及時間效應影響，以 100 及 150℃ 極顯著 ($p < 0.01$) 較 50℃ 高、150 min 極顯著較 90 min 高。在抗氧化力部分，總酚含量不受溫度、時間及其交感效應影響；DPPH 清除自由基能力受溫度效應影響，以 150℃ 極顯著較 50 及 100℃ 高，但不受時間及交感效應影響；ABTS⁺ 清除自由基能力受溫度及時間效應影響，以 150℃ 顯著較 50 及 100℃ 高、150 min 極顯著較 90 min 高，但不受交感效應影響。綜上所述，使

用 100℃ 及 150℃ 搭配 150 min 乾燥處理後，其皮渣產物可獲得較高之 PMF 含量，而 150℃ 搭配 150 min 處理可獲得較高之抗氧化力。



▲臺灣香檬皮渣經不同溫度與時間乾燥處理



▲不同溫度與時間乾燥處理後之樣品外觀比較

四、飼料作物

狼尾草新品系選育

李姿蓉、蔡立中、張世融、盧啟信、莊璧華、
林信宏、廖士傑、林正斌

狼尾草為國內主要牧草之一，目前選育有狼尾草台畜草一號至八號等 8 個品種 (TS1 ~ 8)，可順應各產業需求推薦適用品種。狼尾草品種改良計畫三個重點研究目標有：一是選拔耐逆境，且品質和產量佳之狼尾草新品系，二是開發具花青素等機能性成分且適口性良好之新品系，三是改良高莖型品系之品質。分別經過親本選擇，雜交組合、單株選拔、三等級品系比較試驗、動物試驗等，綜合評估項目有農藝性狀、產量及營養成分，如粗蛋白質、酸洗纖維、中洗纖維、酸洗木質素及水溶性碳水化合物之含量等。試驗結果顯示，(試驗一)耐淹水品系之區域試驗第二年結果顯示，參試品系 1120、2015 與親本品種台畜草 2 號 (Taishiugrass No. 2, TS 2)、親本品種 TS 3 和對照品種 TS 8，在花蓮、臺東、屏東、臺南和彰化等 5 地，4 次調查之農藝性狀平均表現，以 TS 2 之葉領株高、葉尖株高、節間長度、乾物率和產量較高，葉莖乾物比最低；而品系 1120、2015 和 TS 8 表現最相近，且鮮草產量高於 TS 3，與 TS 2 沒有顯著差異。粗蛋白質含量在品系 1120、2015、TS 3 和 TS 8 間沒有顯著差異。狼尾草中莖型耐淹水潛力品系，暫規劃以品系 1120 為新品種命名。(試驗二)機能性之狼尾草雜交後裔之初級品系選拔出農藝性狀為中高莖型、分蘗數 20 ~ 25 枝且葉片帶有紫紅色，共 6 個品系。(試驗三)高莖品系 1114、2112、2201、2213 和台畜草 2 號之大面積比較試驗，所有品系產量皆高於台畜草 2 號，其中 2201 最高，4 次收割平均每公頃可獲得 41.6 公噸鮮草最重；營養成分方面，以品系 2213 之粗蛋白質含量 8.3%、中洗纖維 65.6% 和酸洗纖維



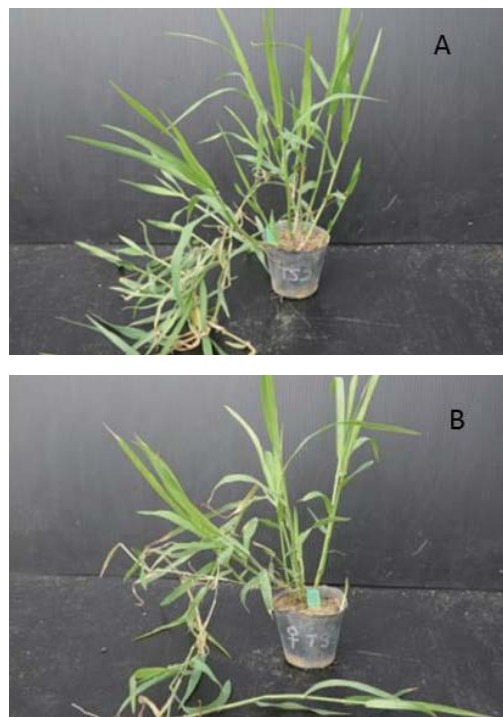
▲中莖型狼尾草新品系 1120 (右) 葉片下垂與狼尾草台畜草八號 (左) 不同

39.3% 較佳。

尼羅草新品系選育

陳勃聿

尼羅草 (*Acroceras macrum* Stapf) 族群裡有多倍體品系，如四倍體 ($2n = 36$)、五倍體 ($2n = 45$) 及六倍體 ($2n = 54$) 等品系種，其中四倍體最常見，而台畜草 1 號、2 號及 3 號皆為四倍體。多倍體植物具有更多的遺傳變異性，對於適應環境逆境較有幫助，多倍體的表現常超越其親本或祖先的表現範圍，在演化更具優勢。尼羅草 10 個品系誘變試驗，平均誘根率高達 86.3%，而平均誘芽率僅有 32.7%，顯示秋水仙鹼誘根效果較佳。從尼羅草台畜草 2 號與誘變株初步觀察中得知，誘變株生長較為旺盛，葉厚、莖長且粗、節間較短且易於節點產生不定根。



▲尼羅草台畜草 2 號誘變株 (A) 與正常株 (B) 之生長情形

不同淹水模式對現有狼尾草品種生長之影響

鍾萍、蔡立中、李姿蓉

臺灣年雨量分布不均，為避免降雨量造成的淹水



▲淹水處理模式一之試驗概況



▲淹水處理模式二之試驗概況

逆境衝擊我國國產芻料的供應市場，期望育成耐淹水逆境的牧草品種，狼尾草是國內主要芻料作物之一，隨著生物技術的發展，期望藉由分子標誌輔助育種選拔，直接於狼尾草的早期世代進行 DNA 層次的篩選，加速育成耐淹水逆境的狼尾草品種。本研究針對狼尾草品種台畜草 1 號 (TS1)、2 號 (TS2)、3 號 (TS3)、4 號 (TS4)、5 號 (TS5)、6 號 (TS6)、7 號 (TS7) 及 8 號 (TS8) 進行兩種淹水處理模式，模式一為全部青刈再生 4 週後，予以淹水 2 週 (須保持湛水且水面高於土面)，再排水生長 2 週，模式二為全部青刈完立即予以淹水 5 天，再排水生長至 8 週，以探討對狼尾草生長之影響並評估其耐淹水逆境之能力。在模式一的結果顯示，大部分參試狼尾草品種在淹水處理後之葉領株高、葉尖株高、分蘗數及產量、粗蛋白質及鉀含量均會有下降的趨勢，而磷、鎂、水溶性碳水化合物及中洗纖維含量則有增加的趨勢。在模式二的結果顯示，大部分在淹水處理後之莖乾物率、分蘗數及葉片與莖之乾物重量比 (L/S)、磷、鉀、鈣、鎂含量及酸洗纖維均有下降的趨勢，另葉領株高、葉尖株

高、莖徑、平均節間長、葉乾物率及產量、粗蛋白質、水溶性碳水化合物含量則有增加的趨勢，其中台畜草 4 號之產量達到顯著性的增加，台畜草 4 及 6 號之水溶性碳水化合物含量達到顯著性的增加，而台畜草 3 號之酸洗纖維含量達到顯著性的下降，推論狼尾草台畜草 3 號、4 號及 6 號可能屬具有耐淹水逆境潛力之品種。

牧草耐熱性評估指標初探

蔡立中、李姿蓉、鍾萍

狼尾草 (*Pennisetum purpureum* Schum.) 為國內重要芻料作物之一，本所自民國 50 年從菲律賓引進以來，依據產業需求陸續研發出株高、產量、品質皆各有其特色，可應用於不同領域之狼尾草品種。近年來全球環境氣候變遷，極端氣候的問題嚴重威脅芻料作物之品質與產量，以育種手段育成新品種牧草有助於解決減產之問題。農藝性狀與經濟性狀之田間調查工作耗力費時，若能以生理生化檢測數值作為輔助，作為牧草耐熱性評估指標之依據，有助於加快選育耐逆境新品種牧草之進行速度。本年度之研究工作測量狼尾草台畜草 1 至 8 號於高溫環境下之 SPAD 值、細胞



▲利用葉綠素計測量狼尾草之 SPAD 值

電解質滲透率等生理數值，並調查其生長表現，結合兩者作相關性分析。農藝性狀之結果顯示 8 週內之總株高生長率以 6 號生長最多，且所有品種之生長主要維持在處理前期。生理數值方面，SPAD 值以狼尾草台畜草 6、7 號較高，而 4、5 號較低；電解質滲漏率則無顯著差異。SPAD 值與株高生長率之相關性分析顯示除台畜草 1 號及 2 號之外，其餘品種呈現顯著正相關性；而電解質滲漏率與株高生長率之相關性則大多不顯著。SPAD 值應用於狼尾草上確實與株高生長率有其相關性，未來將進一步建立適用於各種牧草之耐熱性評估指標。

禽畜糞便生物炭對銨的等溫吸附模式

盧啟信、張世融

生物炭利用於環境保育時，可吸附環境中的重金屬及污染物。生物炭表面具有許多的毛細孔，這些毛細孔洞內表面及顆粒表面即是吸附作用之所在。目前常用於描述固液表面吸附現象之等溫吸附方程式有 Langmuir adsorption isotherm 及 Freundlich adsorption isotherm。本試驗利用禽畜糞便生物炭，探討其對環境中銨的吸附模式，以作為尋求禽畜糞便生物炭用於改善環境之基礎，以提高此等廢棄資源再利用之加值功能。本試驗以羊糞、雞糞及豬糞經 500℃ 燒製後的生物炭為材料，分別加入 200 mL 不同濃度 0、50、100、150、300、500 ppm 的銨態氮溶液，測定禽畜糞便生物炭對不同銨濃度的吸附能力，利用平衡時銨的濃度及生物炭對銨的吸附量 (mg/g)，求禽畜糞便生物炭對銨的 Freundlich ($Q_e = K_F \times C_e^{1/n}$) 及 Langmuir ($Q_e = (Q_m \times K_L \times C_e) / (1 + K_L \times C_e)$) 吸附模式之相關性及各項常數。羊糞、雞糞及豬糞的 Freundlich 吸附模式的 R^2 分別為 0.934、0.898 及 0.826，Langmuir 吸附模式的 R^2 分別為 0.982、0.995 及 0.999，兩者吸附模式的 R^2 比較，Langmuir 吸附模式高於 Freundlich 吸附模式，顯示禽畜糞便生物炭的吸附作用，表面單層的吸附大於多層吸附。Langmuir 吸附模式係假設吸附劑表面有無數個分布均勻的活性基位 (active site)，且每一個基位只能吸附一個分子，各吸附基位對各吸附質的親和力相同，吸附劑表面單分子層之最大吸附容量即為飽和吸附量。羊糞、雞糞及豬糞的 Langmuir 吸附模式之單層最大吸附量 Q_m ，分別為 8.75、6.35 及 4.82 mg/g，而三種禽畜糞便生物炭之表面積分別為 142.1、138.3 及 104.7 m^2/g ，最大吸附容量與表面積

呈正相關。本試驗結果顯示，可利用生物炭表面積及 Langmuir 吸附模式來預測禽畜糞便生物炭對溶液中銨的吸附能力及飽和吸附量。

原鄉地區性特色作物作為芻料可行性評估

張世融、盧啟信

開發多元性國產芻料如豆科綠肥作物、覆蓋作物、傳統民俗作物或原鄉地區性特色作物等，為有效解決芻料供應短缺策略之一。本研究進行原鄉地區性特色作物相關芻料性狀調查分析，以評估其作為芻料應用之可行性，結果顯示品系與生育期均顯著影響小米的株高、葉數、乾物率及乾物產量，而小米的植體化學成分，包括 CP、ADF、NDF、WSC 和澱粉含量，均顯著受生育期影響，但小米品系對植體化學成分的影響則不顯著。參試小米品系在抽穗期收穫調製青貯料，pH 值在 4.20 ~ 4.33，均無丁酸產生，Flieg 氏評分 70.0 ~ 84.7，青貯品質良好。子實成熟期之小米青貯料 pH 值為 4.12 ~ 4.31，均無丁酸產生，Flieg 氏評分在 83.3 ~ 99.5，青貯品質優良。參試樹豆品種在開花期收穫調製青貯料，其 pH 值在 5.13 ~ 5.39，乙酸含量高而乳酸含量低，且均產生丁酸，故 Flieg 氏評分在 27.5 ~ 34.2，青貯品質不佳，若等比例搭配狼尾草台畜草 8 號進行青貯調製，則青貯料 Flieg 氏評分可顯著提高到 46.2 ~ 58.3。充實期樹豆青貯料 pH 值為 4.65 ~ 4.81，Flieg 氏評分為 39.6 ~ 40.8，若搭配等比例狼尾草台畜草 8 號調製之青貯料，無丁酸產生，pH 值降低至 4.11 ~ 4.23，Flieg 氏評分可提高至 65.2 ~ 70.2，青貯品質大幅提高。參試 2 個臺灣藜品系青貯料 pH 值、乙酸、乳酸含量及 Flieg 氏評分均無顯著差異，分別為 79.5 和 81.2。臺灣藜等比例搭配狼尾草台畜草 8 號調製青貯料，因乙酸生成量提高，



▲本所飼料作物試驗場的樹豆試驗田

青貯品質並未提高，但混合 10% 玉米粉調製之青貯料，乙酸生成量降低而乳酸生成量提高，pH 值顯著降低至 3.8 以下，Flicg 氏評分提高到 93.5 與 94.2，青貯品質大幅提高。

伴侶動物乾草快速乾燥技術開發

陳水財、李姿蓉、陳勃聿、盧啟信

本研究主要發展一套快速又大量牧草乾燥技術，而且節能又提高乾燥牧草產量，提升乾草品質，符合寵物草商業市場所需。乾草烘箱設計以 20 呎標準貨櫃 (6.1 × 2.44 × 2.62 m 電熱風扇 12KW，最大風量 14.3 M³/min，風車馬達 1/2 HP，2,800 ~ 3,200 RPM)。抽風負壓設備 InterPuls 排氣量 3,300 L/min，馬達 10 HP 7.5 KW。配接 3 inch 厚 PVC 耐熱管，配置消音器及油氣過濾器。而低壓過濾保護桶可防止吸入乾草葉進入抽風馬達。真空控制穩定閥 (Stabilvac Monoblock 6000) 可以調整穩定負壓 50 kPa。電腦式溫度控制錶 BTC 4100 結合人工智慧 (Fuzzy 控制的電腦式溫度控制連結溫度感測元件 PT100，溫度設定 0 ~ 250℃)。所有元件透過可編輯程式邏輯控制器 (Programmable Logic Controller, PLC) 編寫所需參數程式，控制溫度、熱風進風量、負壓排氣量、烘乾程序時間設定等工作行程安排，機械操作方便，提高乾草品質。



▲貨櫃型乾草烘箱

尼羅草澆灌牛糞發酵沼液之效益

陳勃聿

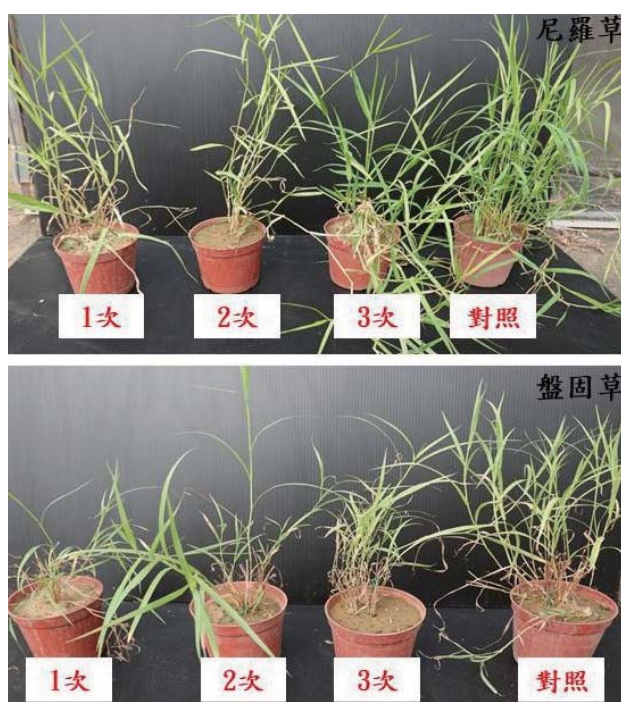
尼羅草為多年生禾本科 C3 型草種，現今全臺種

植面積已達三百多公頃，酪農飼養牛羊反應佳。牛糞發酵沼液可視為一項有用的資源，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。尼羅草及盤固草經過 2 年持續灌溉，施灌牛糞發酵沼液處理的生長勢皆高於未施灌處理 (對照)，顯示牛糞發酵沼液富含養分可有效促進植株生長。在盤固草部分，以施灌 6 週處理的平均乾草產量為 2,827 g/m² 顯著高於其他處理，而以對照組最低僅 730 g/m²。在尼羅草部分，以施灌 4 週處理的平均產量顯著最高達 1,437 g/m²，而以對照組最低僅 423 g/m²。因此，提高牛糞發酵沼液灌溉量確實會促進牧草生長，有效提高芻料產量。尼羅草的平均粗蛋白質含量會隨著灌溉週數增加而顯著提高，由 5.2% 提高至 11.9%，而盤固草也有相同趨勢，由 4.5% 提高至 7.7%，顯示提高灌溉量會提升牧草營養價值。尼羅草及盤固草盆栽經過 2 年的牛糞發酵沼液施灌後，兩者的土壤 pH 值皆會隨著灌溉週數的增加而提高，而在陽離子交換能力部分也會顯著提升。尼羅草及盤固草盆栽土壤的氮、磷、鉀、銅及鋅離子的含量也有相同趨勢，皆會隨著灌溉週數的增加而提高，結果顯示隨著連續灌溉週數的增加確實會增加土壤養分及肥力。

尼羅草及盤固草不同水分灌溉量試驗

陳勃聿

水分是決定牧草生長優劣的重要因子，牧草缺水時葉片發育受抑制，導致光合作用能力下降，進而影響牧草生長。尼羅草及盤固草的株高隨著灌溉量增加，皆呈現長高趨勢。盤固草在不同灌溉量處理之間的株高變化幅度較小，而在尼羅草之間則差距較大。在 SPAD 部分，也是以盤固草在不同的灌溉量處理之間的變化幅度較小，而尼羅草波動較大。因此，水分的多寡對尼羅草的影響是較盤固草來的大。在尼羅草及盤固草的 SPAD 部分，皆以 1 次灌溉處理的顯著最高，顯示在缺水狀態時，植株皆會於葉片內累積大量葉綠素。在莖根比部分，尼羅草隨著灌溉次數的減少，莖根比由 2.3 顯著升至 3.7；而在盤固草部分則介於 1.3 至 1.5 之間，處理之間無顯著差異存在。尼羅草的最高乾重與最低之間差距為 185%，而盤固草僅為 145%，顯示尼羅草對水分多寡的敏感度較大，而原因與盤固草在不同灌溉處理間有較平均的莖根比是否有關，尚須再進行相關試驗探討。



▲不同施灌處理下尼羅草及盤固草之生長情形

芻料高粱抗營養物質變動與利用效益評估

張敏郎、鄭閔謙

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。雖然芻料高粱認為具較低消化率與乾物率，然其耐旱特性使其能在水分不足或土壤貧瘠地區可取代玉米。高粱屬作物常含二種主要抗營養物質，影響草食動物對養分吸收與利用。為能廣泛於春、夏季期間推廣短期芻料高粱栽培與生產利用，本研究主要目標在於探討芻料高粱新品種（系）於春、夏作不同期作之植體抗營養物質含量變動情形，以提



▲芻料高粱春作田間栽培

供栽培管理與飼養利用參考。試驗結果顯示，春、夏作之生育初期，植體氰酸含量高，隨著生育日數增加，氰酸含量逐漸減少，抽穗開花後降至最低。不同品種間，春、夏作栽培之墾丁二號植體有較高氰酸含量。不同期作間，夏作植體氰酸含量較春作低。墾丁一、二號籽粒單寧含量甚低或無檢測出含量，新品系因對日長反應敏感，夏季未抽穗開花。以墾丁一號高粱青貯料作為羊隻飼養生長試驗用主要飼糧配方並比較玉米青貯飼養效益。山羊飼養結果顯示，芻料高粱青貯料品質優，適口性佳，日採食高粱青貯料量約 0.9 公斤以上，平均體重增加約 8.5 公斤，明顯較對照組增重，顯示有促進生長之飼養效益。

臺灣油芒作為芻料利用之評估

朱明宏、陳嘉昇

臺灣油芒 (*Echinochloa polystachya*) 為臺灣特有的粟類 (millets) 作物，具有植株分蘖與再生能力強、對環境適應性佳及種子營養豐富的特點，分佈於新竹、南投、屏東及臺東等原住民部落，主要與小米混植作為烹煮、釀酒及禽畜飼料。為了利用臺灣油芒的高營養價值及提升國產芻料多元化，藉由不同栽培期作與收穫期，探討臺灣油芒作為芻料對於產量與品質的影響。相同收穫期下，乾物質產量、酸洗及中洗纖維、水溶性碳水化合物含量為春作高於秋作，粗蛋白質含量則為秋作高於春作。抽穗後隨著收穫期愈晚，春作乾物質產量由 5.0 ton/ha 增加至 7.3 ton/ha，秋作乾物質產量則由 2.1 ton/ha 增加至 4.5 ton/ha。然而，粗蛋白質與水溶性碳水化合物含量隨收穫期愈晚而降低，酸洗及中洗纖維含量則增加。雖然收穫期不影響體外



▲臺灣油芒田間栽培



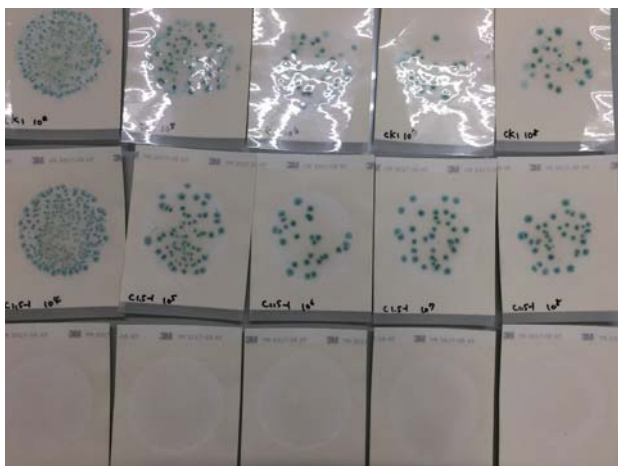
▲臺灣油芒機械刈割與乾草調製

發酵試驗的總揮發性脂肪酸含量，但產氣量、產氣速率常數、試管乾物質消化率、乾物質消化率及代謝能均會隨收穫期愈晚而下降。臺灣油芒的粗蛋白質含量優於國產芻料的平均水準，植株能夠分泌蠟質、液態脂質且其種子富含澱粉及油脂，又對於高溫、乾旱、土壤貧瘠的耐受性佳，經評估應具有開發為芻料利用的潛力。

應用牧草炭及炭醋液於動物保健產品研發與減臭效用評估

王紓愨、李秀蘭、劉信宏、游翠凰

廢草造成資源浪費及環境污染，恆春分所研發牧草炭窯，可在無需耗用外來能源下，進行廢乾草炭化成牧草炭。炭化過程中產生的煙霧，經過收集冷凝



▲外加草炭及草醋對玉米青貯料開封升溫後之酵母菌/黴菌檢測。上列為對照，中列為添加草炭組，下列為添加草醋組。由左至右分別為 104 至 108 系列稀釋。外加草醋具有較少酵母菌/黴菌，顯示可能具增加開封後穩定性的效果

後，可生產有價值的草醋液。本年度的結果如下：1. 本年度共計進行 20 批次的牧草炭與炭醋液生產。由各批次取樣監控品質，碘值、亞甲藍值、pH 值、比重、總類黃酮及總酚含量檢測數值均在例行檢測範圍內。2. 由 6 批次玉米青貯料添加草炭、草醋試驗結果，對正常發酵的玉米青貯料，外加 1% 的草醋具有延遲開封後升溫及較低的總生菌數與酵母菌/黴菌數，顯示可能具增加開封後穩定性的效果。3. 進行芻料黴菌毒素檢測試驗，包括黃麴毒素總量、脫氧雪腐鐮刀烯醇、伏馬鐮刀毒素及玉米赤黴烯酮，種類包括玉米青貯料、盤固草半乾青貯及山羊配合飼料等，目前均未檢出。4. 添加炭醋液於母豬飼料，評估對母豬及仔豬生長及健康之影響：15 頭母黑豬，於產前 30 天逢機分配至 3 組，即對照組（以玉米一大豆粕為主成分之基礎日糧）、NI（基礎日糧添加炭醋液 0.5%）、N2（基礎日糧添加炭醋液 0.75%），以各處理飼料餵飼至離乳為止。試驗結果顯示，飼糧添加炭醋液對母黑豬之繁殖性能（如出生及離乳窩仔重及母豬失重等）與對照無異，而添加 0.75% 之炭醋液對哺乳仔豬生長有促進的趨勢，推測原因可能與炭醋液具有抑菌作用有關。

盤固草大圓包快速乾燥

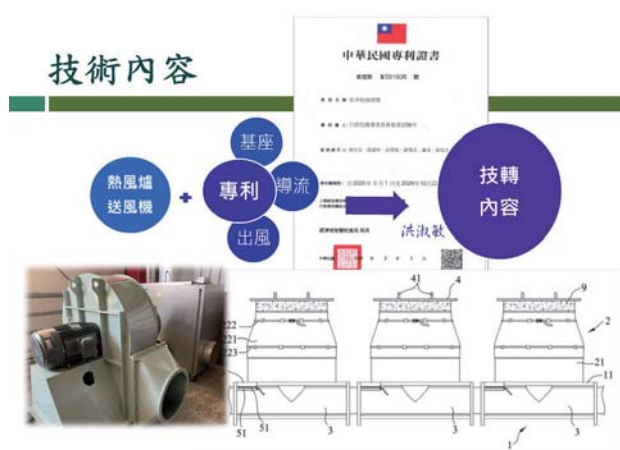
劉信宏、游翠凰、陳嘉昇

將田間萎凋至不同程度之盤固草，以打包機捆包為直徑 120 cm、高 120 cm 之大圓形包，置於乾燥機臺進行人工快速乾燥試驗，批次乾燥試驗分別以瓦斯及柴油為不同熱能來源，以試驗數值估算當牧草含水率 35% 時打包進行批次乾燥，生產每公斤乾草之柴油成本約為 1.4 元/kg。若田間乾燥至含水率為 25%



▲牧草乾燥成品

時，生產每公斤乾草之乾燥成本約 0.3 元。以初始含水率 30% 及 25% 時進行田間乾燥及人工快速乾燥整合效益評估，人工乾燥作業時間增加 4 ~ 6 小時，生產每公斤乾草增加之人力及能源成本增加 0.4 ~ 1.15 元之間，盤固乾草總收穫成本在 2.55 ~ 3.65 元 / 公斤之間。於田間乾燥 1 ~ 2 天，當盤固草含水率降至約 30% ~ 25% 時，直接捆包進入批次人工乾燥，可增加收穫面積，同時提昇乾草品質。



▲牧草乾燥裝置技術內容

狼尾草栽培杏鮑菇之廢菇包飼料化研究

施意敏

本研究主要利用木質化的狼尾草 (*Pennisetum purpureum* Schumach) 取代木屑進行杏鮑菇 (*Pleurotus eryngii*) 的栽培，採完菇後的廢菇包開發為乳牛飼料，以提高剩餘資源物的利用率。試驗結果顯示，狼尾草廢菇包的木質素為 9.55%，低於木屑廢菇包的 17.83%，中洗纖維分別為 51.42% 與 56.19%。狼尾草廢菇包粉以 1:10 比例添加至離乳小牛的生長料，飼料配方的中洗纖維含量由 7.71% 增加至 12.40%，粗纖維由 2.05% 增加至 3.51%，粗蛋白質與總熱能差異不顯著，離乳小牛處理組日增重顯著高於對照組，表示狼尾草廢菇包具飼料高蛋白與高熱能之特性，可取代部分飼料，以達促進小牛增重之功效。狼尾草廢菇包粉添加至泌乳牛飼料，每日 300 g/day/cow 為期 60 天，產乳量與乳成分差異不顯著，可能與個別牛隻胎次、泌乳量及泌乳高峰期有關。根據本研究結果，狼尾草廢菇包粉的功效在小牛增重非常顯著，對泌乳牛乳量與乳質影響不顯著。未來將調整飼糧配方，並探討狼尾草廢菇包粉對瘤胃微生物菌群之影響，期提高狼尾草廢菇包粉之動物保健功效。



▲狼尾草量產栽培杏鮑菇之廢菇包



▲狼尾草廢菇包造粒之飼料外觀

五、畜牧經營與廢棄物處理

土番鴨舍內飼養模式之建立

林榮新、蘇晉暉、鄭智翔、劉秀洲

本試驗旨在探討舍內飼養密度對土番鴨生長性能、屠體性狀、主翼羽長度及足墊損傷之影響，以建立最適合土番鴨之舍內飼養模式。使用 21 日齡土番鴨 420 隻進行試驗，將土番鴨逢機分成 4 種飼養密度，分別為舍內每平方公尺飼養 1、1.5、2 及 2.5 隻等 4 種處理組，每處理組 3 重複，公母各半，每欄 20 平方公尺，共飼養 12 欄。試驗期間測定其生長性狀、屠體性狀、主翼羽長度及足墊損傷，於 84 日齡每欄逢機選取公母各 1 隻鴨犧牲，犧牲後測定屠體性狀。試驗結果顯示：各處理組 84 日齡平均活體重介於 3,083 ~ 3,174 g，但以每平方公尺飼養 1 與 1.5 隻的平均活體重為 3,195 與 3,174 g，顯著較 2 與 2.5 隻組者之 3,083 及 3,086 g 為重。各處理組 84 日齡平均足墊損傷評分介於 3.07 ~ 4.20 分，但以每平方公尺飼養 1 與 1.5 隻組平均足墊損傷評分皆為 3.07 分，顯著較 2 與 2.5 隻組者之 4.09 及 4.20 分為佳。舍內每平方公尺飼養 1、1.5、2 及 2.5 隻組其鴨肉生產量分別為 2.70、4.01、5.19 及 6.49 kg/m²。綜上所述，同時考量活體重、飼料轉換率與足墊損傷等因素，舍內土番鴨飼養密度以每平方公尺不超過 1.5 隻為宜。



▲舍內每平方公尺飼養 2.5 隻土番鴨之外觀

番鴨種蛋重量及孵化失重與孵化率之關聯性探討

鄭智翔、張舜傑、蘇晉暉、林榮新

影響種蛋孵化的因素繁多，包含種蛋本身及外在

孵化環境的影響因子等。長期以來，國內種鴨孵化業者高度仰賴經驗傳承，較少進行整體性的科學分析。為此，本研究係探討影響種蛋出雛的關鍵參數及其關聯性，以作為改良鴨隻孵化流程參數之依據。試驗以白色番鴨種蛋及黑色番鴨種蛋各 66 顆進行孵化，記錄種蛋長徑與短徑長度、蛋型係數、入孵第 0、7、14 及 31 天之蛋重、種蛋受精、中止及出雛與否結果，並以商用 SAS 套裝軟體進行相關性分析。結果顯示，蛋重與長徑長度有高度正相關 (0.610 及 0.610)、與短徑長度有中度正相關 (0.498 及 0.587)。白色番鴨種蛋出雛與否，與孵化失重有低度至中度負相關；黑色番鴨種蛋之出雛與否，則與孵化失重無相關。



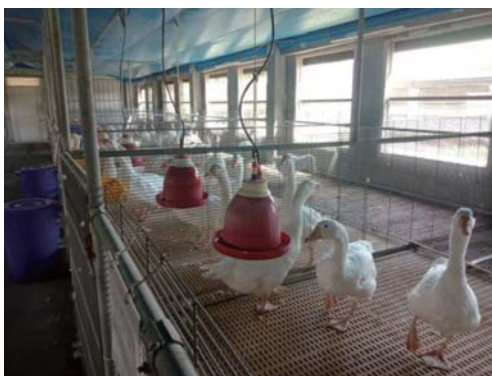
▲進行孵化試驗之番鴨種蛋

休產期之飼糧給飼量對環控鵝舍內種鵝生產效能之影響

林旻蓉、劉士銘、蕭智彰、莊斯涵、王勝德

種鵝產蛋性能受光週期、營養、飼養管理、環境及年齡等因素影響。本場從以往試驗中，已了解調控光照時數、光照強度、產蛋月齡、環境、產蛋期飼糧鈣含量與給飼量及休產期公母分飼對種鵝繁殖性能之影響，故本年度探討休產期之飼糧給飼量對環控鵝舍內白羅曼種鵝繁殖效率之影響。試驗採完全逢機設計，將 9 欄種鵝逢機分配至 3 種休產料給飼量處理 (250、150 及 130 g/day/bird)，每處理組 3 欄，每欄 21 隻，共 189 隻。種鵝於休產前與中期採公母分飼，每欄包括公與母鵝各 1 小欄，分別為 5 與 16 隻，此階段飼養於非開放式鵝舍，其於休產後期與產蛋期全期則採公母合飼並飼養於環控鵝舍。休產料之粗蛋

白質與代謝能含量分別為 12.5% 與 2,350 kcal/kg。試驗結果顯示，種鵝體重於休產期結束與開始產蛋時均依休產期飼糧給飼量降低而隨之下降，即休產期飼糧給飼量 250 g/day/bird 者顯著較重，150 g/day/bird 者次之，130 g/day/bird 者最輕，且其產蛋前期之產蛋數則依序為 10.2、8.15 及 10.6 枚。種鵝休產期採公母分飼管理與休產料限量給飼之處理 (130 與 150 g/day/bird)，其於產蛋前期之種蛋受精率均顯著較 250 g/day/bird 處理者佳 (72.5 與 68.3% vs. 39.1%， $P < 0.05$)。



▲休產中期之種公鵝於非開放式鵝舍之飼養情形



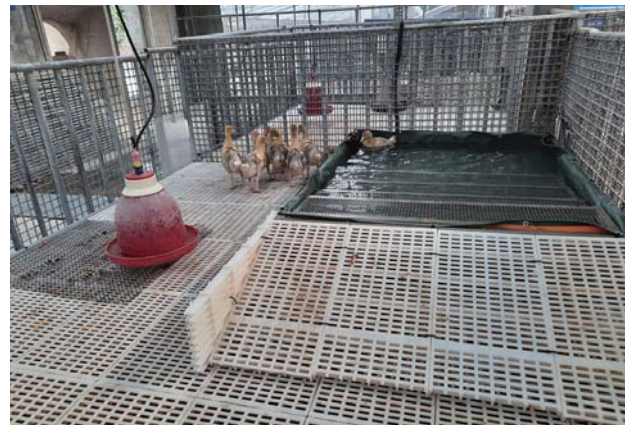
▲休產中期之種母鵝於非開放式鵝舍之飼養情形

改善舍內飼養肉鵝啄羽與腳弱之研究

廖士傑、沈士怡、江兆弘、練慶儀、王勝德

本研究旨在探討不同戲水設施及飲水器對舍內飼養白羅曼鵝生長性能及體態評分之影響。使用 2 週齡白羅曼鵝 180 隻，公母各半，逢機分配至 3 種戲水設施及 2 種飲水器所組成之複因子處理組，每處理 3 欄，每欄 10 隻。戲水設施分為無提供戲水、洗頭槽或水浴池，飲水器分為鐘型飲水球或飲水槽。結果顯示，提供洗頭槽及使用飲水槽處理組相對無提供戲水

設施及使用鐘型飲水器處理組與提供水浴池及使用鐘型飲水器處理組鵝隻有較高之 3 ~ 4 週齡採食量；相對提供水浴池及使用鐘型飲水器處理組與提供水浴池及使用飲水槽處理組鵝隻有較高之 5 ~ 8 及 3 ~ 12 週齡採食量；相對提供水浴池及使用鐘型飲水器處理組鵝隻有較高之 9 ~ 12 週齡採食量。無論使用何種飲水器，提供水浴池較無提供戲水設施處理組鵝隻有較低之 5 ~ 8 週齡增重及較佳之胸泡評分與羽毛清潔度。無提供戲水設施及使用飲水槽處理組鵝隻有最差之眼睛清潔度及胸泡評分。綜上所述，提供水浴池可改善白羅曼鵝眼睛、羽毛清潔度及胸泡評分，惟降低 12 週齡體重、增重及採食量；以飲水槽取代鐘型飲水球並搭配鵝隻洗頭槽之飼養方式，可改善採食量、眼睛清潔度及胸泡評分。



▲鵝隻飼養於不同戲水設施之試驗情形 (上：水浴池設計，下：洗頭槽設計)

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、江兆弘、練慶儀、王勝德

本研究旨在探討不同飼養密度及飼糧生物素濃度

對白羅曼鵝生長性能、足部健康及體態評分之影響。試驗使用 1 日齡白羅曼鵝 192 隻，公母各半，逢機分配至 2 種飼養密度及 3 種飼糧生物素濃度所組成之複因子處理組，每處理 4 欄，每欄 8 隻。飼養密度條件分為固定式 (1.2 隻 /m²) 及變動式 (1 週齡以內：6 隻 /m²；1 至 2 週齡：3 隻 /m²；3 至 8 週齡：2.4 隻 /m²；9 至 12 週齡：1.2 隻 /m²)，飼糧生物素濃度分別為每公斤飼糧額外添加 0.2、0.4 及 2.0 mg/kg 之生物素。鵝隻飼養於非開放式鵝舍，試驗期間為 0~12 週齡。結果顯示，固定式且添加 0.4 mg/kg 生物素處理組鵝隻相對固定式且添加 0.2、2.0 mg/kg 及變動式且添加 0.2 mg/kg 生物素處理組者有較差之 4 週齡體重及 0~4 週齡增重與飼料轉換率，固定式且添加 2.0 mg/kg 生物素處理組者相對變動式且添加 0.2、0.4 及 2.0 mg/kg 處理組者有較佳之羽毛清潔度。此外，就生物素濃度而言，添加 0.2 mg/kg 鵝隻相對添加 0.4 mg/kg 者有較佳之 4 週齡體重、增重及飼料轉換率，另相對添加 2.0 mg/kg 處理組鵝隻有較佳之 8 週齡體重。固



▲鵝隻飼養於不同飼養密度條件之試驗情形 (上：固定式，下：變動式)

定式處理組相對變動式有較佳之羽毛清潔度及胸泡評分。各組於足墊皮膚炎評分及發生率皆無差異。綜上所述，使用高床飼養白羅曼鵝，飼養全期以固定式即 1.2 隻 /m² 方式飼養可改善羽毛清潔度及胸泡損傷，建議舍內飼養之白羅曼鵝每公斤飼糧生物素濃度為 0.2 mg/kg。

最少疾病鵝群維持及生產改進

莊斯涵、林旻蓉、王勝德

彰化種畜繁殖場 (以下簡稱本場) 生產之最少疾病 (Minimal Diseases, 以下簡稱 MD) 鵝群定期監測鵝小病毒、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 種常見病原，本年度監測結果皆為陰性反應。本場生醫鵝舍於 109 年通過 ISO 9001:2015 國際品質系統 3 年 1 次重新驗證，透過程序化生產及標準化管理，使 MD 鵝隻及其生產系統符合實驗動物品質要求，並已提供 180 隻 MD 雛鵝及 150 枚 MD 鵝蛋予試驗機構及研究單位應用。104 年禽流感疫情爆發以來，非開放式及舍內飼養管理廣被推行，如何在兼顧生物安全、自衛防疫及動物福祉之 3 項前提下進行 MD 鵝之生產，是亟待解決的問題。本計畫評估不同床面材質對 MD 鵝育



▲試驗高床，由上而下依序為對照組、床板 A 及床板 B

成階段之足墊皮膚炎發生之影響，以提供飼養環境豐富化基底結構之參考。MD 鵝群 4 週齡時，逢機選取 18 公 42 母分成 3 組，每處理組 2 欄，以欄為重複，每欄 3 公 7 母。對照組飼養於不銹鋼床板（5 × 2 公分長方市售塑膠床板形波浪狀網格，線徑 0.5 公分），處理組分別飼養於加鋪 A（4 × 1.7 公分長方形平面網格，線徑 0.75 公分）及市售塑膠床板 B（3 × 1.1 公分長方形微凸面網格，線徑 1 公分）。記錄鵝隻於 4、8 及 12 週齡體重，並於 4 至 12 週齡期間，每隔 2 週進行一次足墊皮膚炎之評分。試驗結果顯示，鵝隻於 12 週齡足墊皮膚炎發生率依序為 70%、30% 及 65%，足墊皮膚炎評分結果依序為 1.45、0.35 及 1.10，綜上所述，以塑膠床板 A 對鵝隻足墊健康有較佳的表現。



▲足墊皮膚炎評估，上圖為角質化且嚴重之足墊皮膚炎，下圖為正常之足墊

飼養環境對母豬腳蹄健康之影響

李恒夫、吳文峯、王錦盟、劉芳爵

腳蹄問題為種豬淘汰的主要原因之一，種豬罹患腳蹄問題不但造成動物福祉問題，亦影響生產甚鉅。本研究以 20 頭藍瑞斯母豬為對象，評定豬隻腳蹄分數後，平均分至飼養於傳統狹欄待配舍（對照組；C）及非狹欄待配舍（處理組；P）。研究顯示，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（P 組）於餵飼前 1 小時及餵飼後 5 小時內之活動行為分別為 39.2% 及 41.8%；飼養於傳統狹欄（C 組）內母豬則分別為 32.5% 及 34.2%。試驗觀



▲母豬長久飼養於狹欄易造成蹄甲問題

察 6 小時之結果顯示母豬以躺臥行為為主（55.0% 比 62.7%）。P 組及 C 組母豬移往分娩舍之速度分別為 36.5 m/min 及 32.9 m/min，顯示 P 組母豬有較高之活動力。P 組母豬平均分娩 10.9 頭活仔豬，C 組則為 10.6 頭。分娩後第 2 週仔豬數分別為 10.3 頭及 10.0 頭；P 組及 C 組分娩後第 4 週離乳仔豬數分別為 9.2 頭及 9.4 頭，分娩後第 2 ~ 4 週平均仔豬育成率 P 組為 90.4%，C 組則為 93.8%；完整 4 週哺育期仔豬育成率 P 組為 85.5%，C 組則為 89.2%。顯示兩組仔豬育成率相當。離乳後母豬由待配欄舍移往分娩舍之移動速度，P 組平均為 37.4 m/min，C 組則為 29.7 m/min，亦顯示 P 組母豬有較高之活動力。綜合上述，飼養空間對三產次內藍瑞斯母豬腳蹄評分及仔豬存活率無顯著影響，但母豬飼養於非狹欄內待產或分娩哺育有較高的活動力，有助於母豬活動行為之表現，具正面效益，亦有助於現場操作的效率。

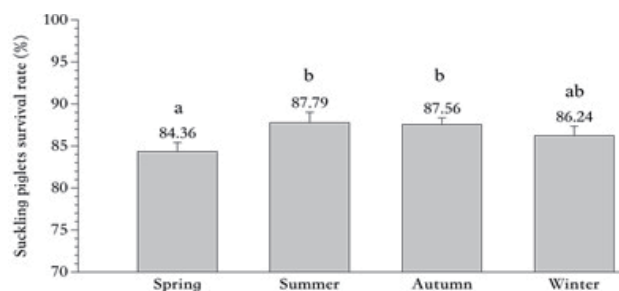


▲母豬飼養於不同處理欄位之影像紀錄

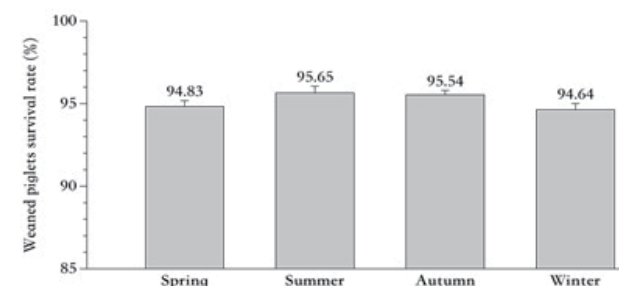
北臺灣季節變化對豬隻各階段育成率之影響研究

楊明桂、蕭振文、方文德、陳世平、涂央昌

本研究目的在調查氣候異常對豬隻各階段育成率之影響。收集 2017 至 2019 年宜蘭與桃竹苗地區 12



▲季節影響哺乳期仔豬育成率
a, b 上標表示差異達到顯著 ($P < 0.05$)



▲季節影響保育期仔豬育成率

戶豬場育成率，並以中央氣象局溫度及相對濕度紀錄資料，計算每季溫濕度指數 (temperature-humidity index, THI)，統計溫度、濕度及溫濕度指數對於豬隻育成率之影響。試驗期間平均溫度在 16.55℃ 至 28.58℃，平均相對濕度為 76.00% 至 83.28%，平均溫濕度指數在 61.39 至 80.49。研究資料顯示：

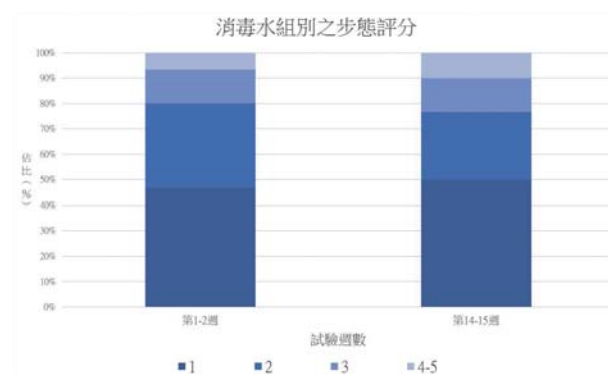
- (1) 哺乳期育成率：夏秋兩季顯著高於春季 (87.79%, 87.56% vs. 84.36%, $P < 0.05$)，環境因子除平均溫度及 THI 平均值與哺乳期仔豬育成率兩者無顯著相關外 ($P > 0.05$)，其餘環境因子皆與育成率呈現顯著負相關 ($P < 0.05$)；
- (2) 保育期育成率：各季無顯著差異，平均為 95.02%，環境因子除平均溫度與 THI 平均值與保育期仔豬育成率無顯著相關外 ($P > 0.05$)，其餘環境因子皆與育成率呈現顯著負相關 ($P < 0.05$)；
- (3) 生長期育成率：冬季顯著高於春季 (98.92% vs. 98.18%, $P < 0.05$)，環境因子與豬隻育成率無顯著相關 ($P > 0.05$)；
- (4) 肥育期育成率：冬季顯著高於春夏秋三季 (99.56% vs. 99.37%, 99.31%, 99.28%, $P < 0.05$)，環境因子與豬隻育成率無顯著相關 ($P > 0.05$)。

綜上所述，北臺灣萬頭以下之豬場於冬春兩季時，應提高哺乳及保育豬舍內之溫度及降低相對濕度，以減緩畜舍外環境溫濕度之變化對哺乳期仔豬育成率之影響；於春夏秋三季時需降低生長及肥育期肉豬舍內相對濕度，可減緩致病菌在畜舍內孳生之速率，進而提升生長期及肥育期肉豬之育成率。

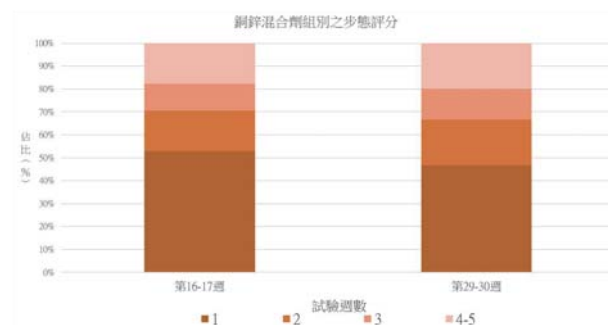
建立乳牛腿蹄健康管理模式改善乳牛蹄病之發生率

陳一明、陳怡璇、涂柏安、李國華

蹄浴為管理蹄部趾間皮膚炎的重要措施，由於傳統使用硫酸銅進行蹄浴對環境不友善，故本試驗評估使用非硫酸銅蹄浴劑，以瞭解對泌乳牛蹄部健康的影響。本試驗選用 30 頭泌乳牛，逢機分為兩組，每組試驗期為 15 週，第 1~15 週使用 5% 次氯酸消毒水進行蹄浴，第 16~30 週使用銅鋅混合劑進行蹄浴，蹄浴頻率為每週一次，第 1、15、16 與 30 週進行護蹄，同時紀錄蹄部情況與步態評分，以評估兩種蹄浴劑對蹄部健康之影響。結果顯示，試驗第 1~15 週趾間皮膚炎占 11%，其中 55% 在第 1 週發現，45% 在第 15 週發現，顯示 5% 次氯酸消毒水進行蹄浴可減少趾間皮膚炎。試驗第 16~30 週趾間皮膚炎占 26%，其中 38% 在第 16 週發現，62% 在第 30 週發現，顯示銅鋅混合劑可能無法有效控制趾間皮膚炎。第 15 與第 30 週步態評分為 4~5 分之牛隻百分比分別高於第 1 與第 16 週，因蹄病包含各種病徵，表示兩種蹄浴劑並無法完全改善所有蹄病。綜上，本試驗資料顯示使用 5% 次氯酸消毒水進行蹄浴，可減少趾間皮膚炎的發生，友善乳牛飼養環境。



▲消毒水蹄浴試驗期間步態評分

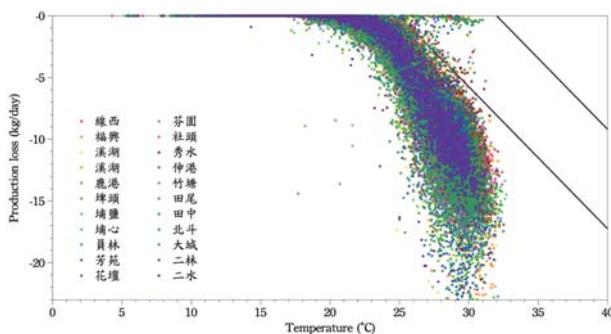


▲銅鋅混合劑蹄浴試驗期間步態評分

應用農業氣象資料推估氣候變遷下泌乳牛的乳量損失

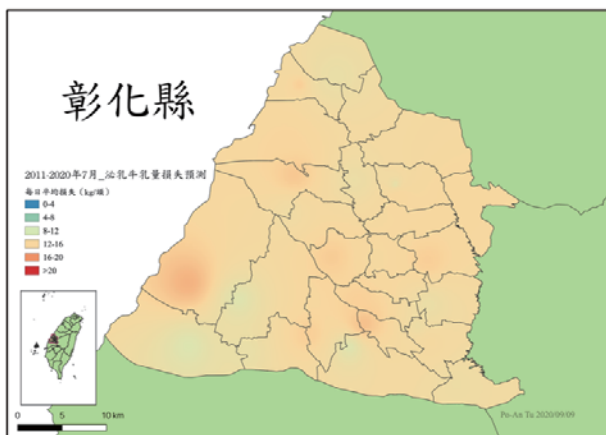
涂柏安、楊明桂、葉亦馨、施意敏

根據中央氣象局統計資料，以 1961 ~ 1990 的平均值 23.56°C 為基礎值，近 100 年 (1910 ~ 2010) 的平均溫度上升 $0.15 \pm 0.02^{\circ}\text{C}/10$ 年；近百年臺灣地區每年溫度上升的速度明顯增加。面對高溫情境易造成牛

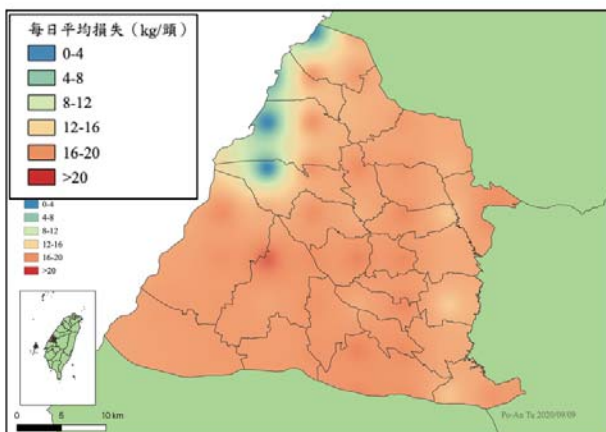


▲彰化縣溫度與乳量損失之關係

2011-2020年7月



2050年7月



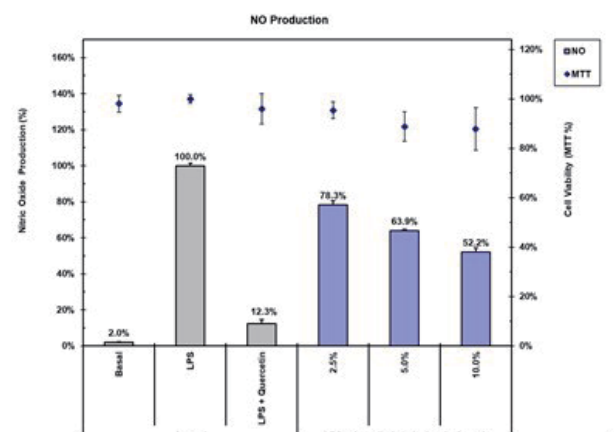
▲ 2011 ~ 2050 年 7 月平均泌乳牛乳量損失預測

隻熱緊迫並非常敏銳的表現在乳牛行為，如提高呼吸頻率、降低採食和反芻時間等，直接反映在酪農的經濟收益，如降低牛隻泌乳量及繁殖性能等。本研究預測未來衝擊及建立精準管理等調適作為，以達乳量減損之目標，本分所與中央氣象局及國家災害防救中心 (NCDR) 合作，以全國乳牛乳質及乳量資料為基礎，進行泌乳牛受熱緊迫影響的乳量評估。以國家災害防救中心提供之統計降尺度 AR5 RCP85 情境資料，推估 2050 年熱緊迫造成泌乳牛乳量的潛在損失。以國內乳牛飼養頭數最高的彰化縣為例，分析結果顯示，泌乳牛因熱緊迫所致全年乳量損失增加約 10%。冬夏季比較，乳牛因熱緊迫造成乳量損失約 7 ~ 10 kg/day/cow，預估未來熱緊迫對泌乳牛乳量損失高達 12 ~ 16 kg/day/cow。乳牛飼養的調適作為須更為精進，期達到降低乳量損失之目標。

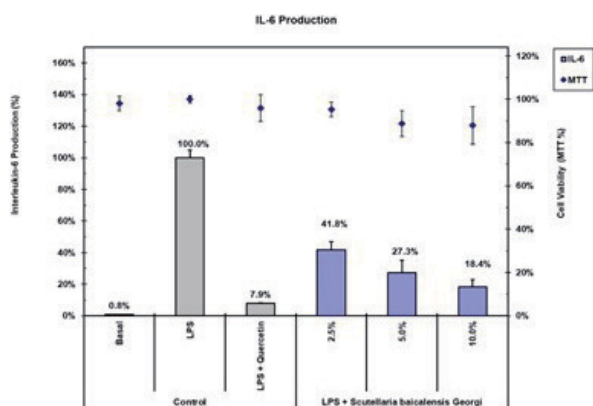
黃芩抗發炎反應的功效研究

李國華、朱基銘、林文宏、劉大維

本研究旨在探討黃芩 (*Scutellaria baicalensis* Georgi) 之抗發炎及安全性。利用巨噬細胞株與黃芩萃取液一起培養，分析其對三種發炎反應因子之功效，包括介白素 -6 (interleukin-6, IL-6)、一氧化氮 (nitric oxide, NO)、腫瘤壞死因子 - α (tumor necrosis factor- α , TNF- α)，以及細胞毒性分析。結果顯示黃芩粉水萃液對於受到細菌脂多醣 (lipopolysaccharide, LPS) 活化的巨噬細胞株具顯著抗發炎反應，可抑制 LPS 所誘發 IL-6 與 NO 之生成，對於 IL-6 之抑制率為 81.6%，對 NO 之抑制率為 47.8%，而對 TNF- α 生成則無顯著作用。另在細胞毒性分析結果顯示無顯著細胞毒害作用。綜上所述，黃芩於細胞層面的研究皆



▲利用巨噬細胞株與黃芩粉水萃液一起培養，24 小時後，分析其對一氧化氮 (NO) 生成的影響



▲利用巨噬細胞株與黃芩粉水萃液一起培養，24 小時後，分析其對介白素 -6 (IL-6) 生成的影響

呈正面功效，深具應用於動物抗發炎之治療潛能。

潛力益生菌全基因體定序分析

廖仁寶、江家豐、程梅萍

本研究目的為進行較佳潛力益生菌分離株全基因體定序分析，藉以瞭解菌株所含有的基因種類，以期作為應用時之參考。潛力益生菌分離株 TLRI211 與 TLRI221 經次世代定序與分析後，解析所得之總長度、GC% 及基因數目分別為 4,145,013 bp、46.2%、4,423 個基因與 4,063,636 bp、43.7%、4,260 個基因。2 株分離株基因體中都含有多種重要分解酵素如蛋白酶、植酸酶、澱粉酶、脂肪酶、聚葡萄糖酶等基因，且不具產生致病因子如 hemolysin BL、non-hemolytic enterotoxin (NHE)、enterotoxin T、cytotoxin T、cereulide 之基因。此外，分離株 TLRI211 含有 chitinase 基因；分離株 TLRI221 含有聚木糖酶基因；並皆無抗生素抗性基因。因此，2 株分離株無抗生素抗性基因與致病因子基因且含重要水解酵素基因，具供作益生菌用途之潛力。

異營性氮氧化菌篩選、鑑定及評估

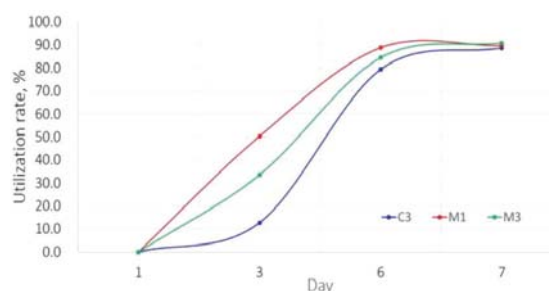
廖仁寶、江家豐、陳若菁、黃子瑄、程梅萍

本研究目的為自畜產廢水處理設施中之活性污泥樣品篩選異營性氮氧化菌分離株，以期能降低畜禽舍空氣或墊料中氨氣濃度。將活性污泥樣品稀釋後塗抹於異營性氮氧化菌生長用之選擇性培養基上，置放於 30℃ 的培養箱中培養。結果顯示，經過 2~3 日後，培養基上可發現一些菌落，挑選外觀不同之菌落進行純化。本研究總共篩得 16 株分離株，分析其 16S



▲異營性氮氧化菌之純化與鑑定

rRNA 基因序列，並與序列資料庫比對後得知，其中 13 株為 *Acinetobacter* sp.，2 株為 *Achromobacter* sp.，另 1 株為 *Pseudomonas bauzanensis*。16 株分離株經過利用培養基氮氮能力測試，其中 2 株分離株在培養 3 日的情形下，培養基中氨氮濃度可降低 50% 以上。所有的分離株，經過 7 日的培養，培養基中氨氮濃度可降低約 90%。綜合上述，利用氮氮能力較強的分離株具有進一步研究與應用的潛力。

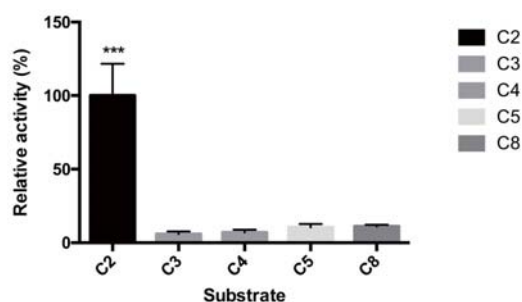


▲異營性氮氧化菌氮氮利用能力測試

源自活性污泥多源基因體新穎酯酶 Est03 之純化與特性分析

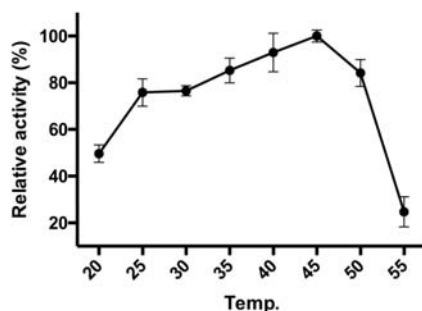
黃子瑄、廖仁寶

本研究針對從活性污泥篩選而得的新穎酯酶基因 est03 進行次選殖、表現、純化及特性分析，以期供後續研究與應用。est03 基因長 762 bp，可轉譯為含 253 個胺基酸的酯酶，分子大小約為 28.8 kDa，稱為 Est03。將新穎酯酶基因 est03 次選殖於表現載體



▲Est03 受質專一性測試

pPAL7 上，轉形於表現宿主大腸桿菌 (*Escherichia coli* BL21 (DE3)) 中。轉形株經 IPTG 誘導大量表現標的蛋白質後，利用純化套組純化並切除後成為與原始胺基酸序列相同的純化酵素。經特性分析後發現，Est03 對於短鏈脂肪酸受質有較高喜好度，尤其對二碳受質 (C2) 活性顯著高於其他。在溫度試驗中顯示 35 ~ 50°C 具有較佳活性，最適溫度為 45°C，比活性為 12.15 unit/mg， k_{cat}/K_m 為 $1.58 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1} \cdot \mu\text{M}^{-1}$ 。Est03 在 pH 6.5 至 pH 9.0 間有大於 50% 之活性，於 pH 8.0 時有最高活性。同時，Est03 在常用種類與濃度之有機溶劑、金屬離子及介面活性劑環境中皆具有活性。綜而論之，Est03 具有值得關注的生化特性，期能進一步開發應用於生物技術產業。



▲溫度對 Est03 活性之影響

發展家禽高生物安全與智動化監控管理系統

王勝德、蔡銘洋、蘇晉暉、鄭智翔、洪哲明、
劉曉龍、林正鏞、劉秀洲、雷鵬魁、謝廣文、
陳世銘、楊育誠、顏炳郎、蔡兆胤、陳宏茂、
蔡錦銘、施富邦

為提升家禽生產系統之生物安全防護能力、解決家禽業者因人力短缺而難以落實生物安全措施之問題，本年度完成禽隻監控管理雲端整合系統，整合生產資訊、禽舍環境監控系統、雲端預警監控系統，管理者藉由獲取到的訊息進行決策，達到早期預警的目的。完成 1 場民間蛋雞場智能化雞舍環控系統實證、2 場民間場水禽水上影像辨識實證及 2 場環境感測器於民間鴨場之實證。完成高生物安全蛋雞糞處理系統雛型，處理後可將雞糞含水率由 67% 降至 53%，總耗能為 33.646 kw，處理前後之雞糞溫度由 31°C 升至 76°C，大腸桿菌、沙門氏菌數則隨處理後之時間及溫度升高而無法檢出。完成高生物安全鴨舍、鵝舍之舍飼廢水處理系統雛型共 2 套，鴨隻舍飼廢水經鴨廢

水處理系統處理 48 小時之 BOD、COD 及 SS 去除率分別為 99.0、94.7 及 97.8%。鵝隻舍飼廢水經鵝廢水處理系統處理 3 天之 BOD、COD 及 SS 去除率分別為 97.9、90.6 及 97.5%。如系統後端搭配臭氧或氯劑的添加，可有效清除水體中之總生菌數、大腸菌群、大腸桿菌數及沙門氏菌數。透過問卷設計評估家禽高生物安全與智動化監控管理系統之願付價值平均數至少是 51.24 萬元，估算此系統每日可節省 6 小時的人工，以最低工資每小時 170 元計算，每年可節省 43 萬元的人工成本。



▲禽隻雲端預警系統



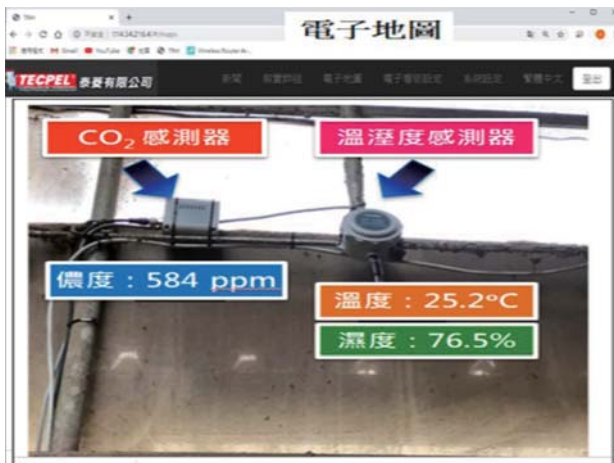
▲水禽水上影像辨識產業實證

原鄉禽舍場域原水、土壤與空氣品質之環境監測

陳志毅、李國華、葉亦馨、陳怡璇、
趙俊炫、陳一明、蕭振文

本研究係透過禽舍溫溼度感測系統建置與場域外部環境監測評估，以促進原鄉環境友善畜產業多態模式建立。分析新竹尖石養雞示範點 109 年度禽舍溫溼度感測系統環境參數資料庫顯示，禽舍內部熱季 (6 至 8 月) 溫度、溼度、THI (溫溼度指數) 與 CO₂ (二氧化碳) 之摘要統計平均值 (Mean ± SD) 分別為 27.3 ± 4.7°C、83.6 ± 15.6%、78.4 ± 5.6 與 753 ± 105 ppm；涼季 (12 至 1 月) 則為 17.8 ± 5.2°C、81.1 ± 15.8%、

63.0 ± 7.7 與 857.5 ± 158.4 ppm (n = 1,114)。THI 值在熱季期間平均值為 78.4，屬於中度熱緊迫環境；二氧化碳平均值為 753 ppm，顯示禽舍熱季環境之降溫通風系統仍有待改善。場域外部環境監測方面，上、下年度兩次禽舍原水檢測各項目平均值如下：總菌落數為 33 CFU/mL、大腸桿菌群 < 1 CFU/100 mL、水溫為 20.2℃、pH 值 7.6 與 NH₃ (氨氣) N.D. mg/L；禽舍場域土壤有機元素：氮 (N) < 0.01%、磷 (P) < 0.01%、鉀 (K) 5,655 mg/kg、重金屬銅 (Cu) 23.9 mg/kg、鋅 (Zn) 106 mg/kg、汞 (Hg) 0.65 mg/kg、有機質 (OM) 12.5 mg/kg、酸鹼度 (PH) 6.01、電導度 (EC) 127 μmho/cm；禽舍周遭空氣品質：TSP (懸浮微粒) 日均值 41 μg/m³、PM 10 與 PM 2.5 日均值分別為 19、7 μg/m³、一氧化碳 (CO) N.D. ppm、臭氧 (O₃) 0.05 ppm、非甲烷碳氫化合物 (NMHC) 0.1 ppm、甲烷 (CH₄) 日平均值 1.9 ppm。



▲禽舍環境感測參數以遠端連線顯示

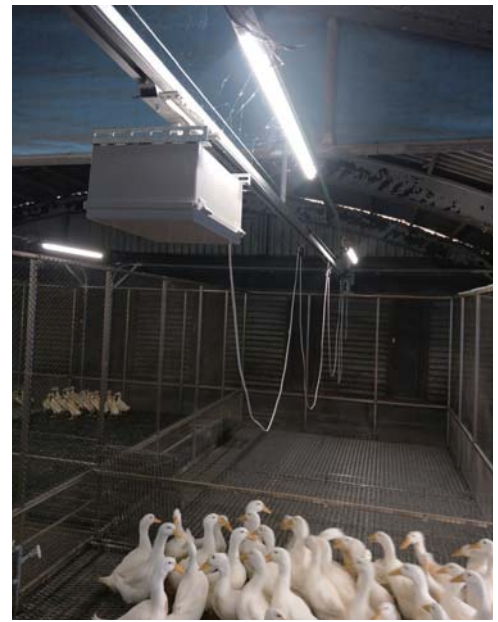


▲使用監測車偵測禽舍周遭空氣品質

鴨隻影像預警系統之開發

蘇晉暉、謝廣文、鄭智翔、林榮新、劉秀洲

本研究與國立中興大學生物產業機電工程學系合作進行，計畫於鴨舍內設置影像擷取設備，並以無線方式傳輸影像後，交由後續伺服器進行影



▲試驗影像擷取設備

像分析與辨識、學習，藉由分析群體中心位置，以判定距離中心位置較遠之個體，並發出警報提醒管理人員查看。試驗於宜蘭分所內進行，在長 7.9 公尺、寬 3 公尺的獨立飼養區上方架設一組移動軌道，並將取像攝影機固定在移動式軌道上，於飼養區正上方採取俯視角度來拍攝鴨隻影像。正上方的俯視角度除了能夠避免鴨隻重疊的情況發生，也較易計算出圖像中任意兩點在現實世界的實際距離。試驗先以擷取到的 500 張鴨隻影像作為訓練樣本，在經過人工標記鴨隻樣本後，隨機挑選其中 100 張作為測試模型推廣能力的驗證資料集，另外 400 張則作為訓練資料集用來訓練模型權重。結果顯示，系統對於鴨隻個體的辨識準確度達到 99.1%，而涵蓋率為 98.8%。另外以系統分析共 4,456 張照片後，可以發現族群間隔距離最短的 0.88 公尺以內，占了所有事件的 63.06%，而 99.98% 的鴨隻不會距離群體中心超過 2.65 公尺遠。由試驗結果可得知，雖然群體中心預警條件可能會受到鴨舍



▲系統學習辨識之訓練照片

環境、飼養密度而有所差異，但只要設定適當的條件，則管理者可受惠於此系統而提早發現遠離群體中心的個體，藉由及早汰除而進一步提升鴨群的生物安全。

高床水簾豬舍之廢水及臭味處理模式評估

蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓

本試驗旨在探討養豬廢水經厭氧處理後，對水質和沼氣產量的影響。將平均體重 30.3 kg 的 LD 肉豬共 64 頭飼養於高床水簾豬舍，豬舍床面鋪設預鑄鋼筋混凝土板。飼糧及飲用水任飼，在豬隻平均體重約 117.1 kg 時結束生長試驗。生長試驗期間，每 3 ~ 4 日以經過厭氧發酵的處理水沖洗糞尿溝，將廢水儲存於儲水槽中，以可編程邏輯控制 (PLC) 系統自動控制進出水於容量 10 噸之直立式厭氧槽，每日進水量 500 L。處理系統穩定後，每週採集沖洗水、原廢水、厭氧後上澄液及進水後厭氧槽攪拌液分析水質。在沖洗糞尿溝前後，分別採集豬舍中間走道水簾端、豬舍中間、風扇端及豬舍外風扇處之樣品測定氨氣濃度，測定沼氣產量並採集沼氣樣品進行分析，以及在豬隻平均體重 50、80 及 110 kg 時，採集豬舍內、外風扇端樣品測定異味濃度。結果在試驗期間豬隻的平均日增重、採食量及飼料效率分別為 0.87 kg/d、2.52 kg/d 及 0.35。豬舍沖洗糞尿溝前在豬舍中間、風扇端和豬舍外的氨氣濃度明顯較沖洗後為高，在豬隻平均體重 50、80 及 110 kg 時，豬舍沖洗前風扇端內、外的異味濃度也較沖洗後為高。試驗期間平均沼氣產量為 4,358 L/d，甲烷及二氧化碳的平均濃度分別為

63.34% 及 24.72%。結果顯示，降低飼糧粗蛋白含量並補充必須胺基酸，具有降低廢水氨濃度及豬舍內外氨濃度的效果，而提高進流廢水溫度，有提高沼氣產量及甲烷濃度效果。



▲豬舍床面結構—預鑄鋼筋混凝土板

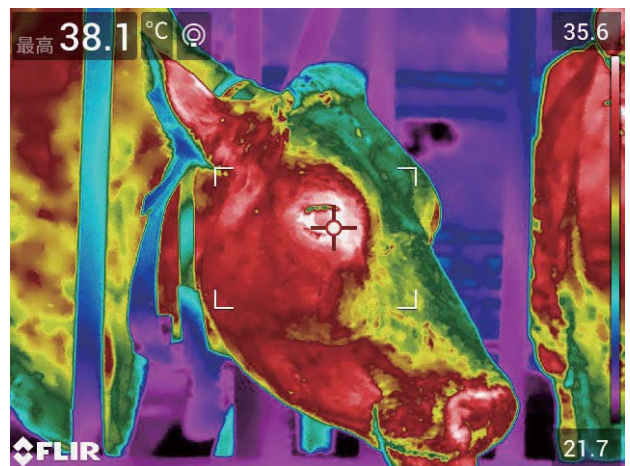
利用紅外線熱像儀偵測乳牛體溫之研究

李國華、郭仕賢、陳志毅、葉亦馨、
陳怡璇、陳一明、李財福

本計畫目的係利用紅外線熱像儀偵測乳牛的體表溫度，分析正常與異常體溫之熱像圖，以快速精準找出發燒牛隻。於新竹分所乳牛場之擠乳通道前 3.0 m 處，安裝 1 組雙鏡頭攝影式紅外線熱像儀，解析度 384 × 288 像素、量測溫度 -20℃ 至 +150℃，可見光鏡頭則進行牛隻身份辨識，接續熱像儀自動鎖定與偵測牛隻眼窩溫度並紀錄於電腦管理軟體系統，挑選 14 頭泌乳牛進行受測，為期 1 個月。結果顯示，收集乳牛眼窩熱像圖計 392 頭次，平均溫度為 38.2℃，平均最低溫度為 38.1℃，平均最高溫度為 38.4℃；試



▲直立式厭氧槽



▲利用紅外線熱像儀偵測乳牛頭部眼窩的熱像圖溫度

驗期間編號 104F727 牛隻被偵測到發燒，眼窩溫度為 39.2℃，成功精準偵測發燒牛隻，深具應用於開發乳牛疾病預警服務之潛能。

乳牛疾病與環境因子監測系統資料庫之建置

陳志毅、李國華、陳昭堅、郭世賢、
李財福、張菊犁、蕭振文

乳牛疾病與環境因子監測系統資料庫建置為結合乳牛疾病偵測技術與酪農場智慧管理系統之發展所需。系統建置於畜產試驗所新竹分所「乳牛熱影像資料處理室」之系統主機，內設 VMware 進行虛擬化作業，並以 SQL server 規劃關聯資料庫程式管理，資料庫群包括固定式乳牛熱影像、手持式影像、牛舍環境監測等，自 2020 年 1 至 9 月分別已建置 434 (n = 15)、852 (n = 53) 及 954 (編輯後) 筆紀錄。分析牛舍環境參數資料顯示，熱季 (6 ~ 9 月) 平均 THI 為



▲以熱影像儀量測記錄乳牛眼窩溫度



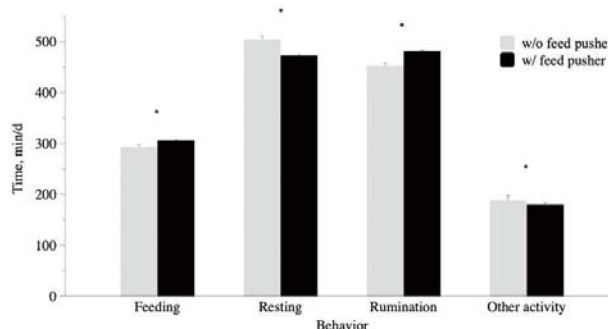
▲乳牛疾病與環境感測系統資料庫機櫃

78.4，涼季 (12 ~ 2 月) 為 63.5，於此環境下，量測 34 頭乳牛肛溫與眼窩熱像溫度進行比對，平均溫度為 39.2℃ : 38.2℃，相關係數 r^2 為 0.85 ($P < 0.01$)，此高度相關顯示系統具有發展非侵入式偵測異常牛體溫之健康預警之潛力。

夜間應用自動推料機對荷蘭種泌乳牛採食、反芻及靜止行為之影響

葉亦馨、陳怡璇、陳一明、李國華、吳明哲、涂柏安

牛隻泌乳情形與採食量息息相關，相關研究也顯示提升餐間推料次數可提升牛隻採食意願，於人員休息時段採用自動推料機進行多次推料，可使較為膽怯、無法在下料時間採食的牛隻能持續於深夜時段進行採食。乳牛場推料攸關牛隻採食意願及採食量之高低，但夜間推料會增加人力成本，因此本試驗目的在於比較夜間有無採用自動推料機推料對荷蘭種泌乳牛 (以下略稱泌乳牛) 採食、反芻、靜止及其他活動行為之影響。121 頭泌乳牛飼養於行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所 (以下略稱新竹分所)，其中未推料組 60 頭，推料組 61 頭，所有試驗牛隻皆配戴行為監測頸圈記錄個別牛隻行為，共收集 103,329 筆資料。泌乳牛以開放式牛欄飼養，一天擠乳 2 次 (05:00, 16:00)，全天候自由進出運動場，餵飼完全混合日糧，飼糧及飲水皆為自由採食。試驗結果顯示，自動推料機對於各類行為均有不同程度的影響，影響強度取決於推料時段，且自動推料機並不大幅度改變牛隻日常作息時段分布，而是可提升部分時段及整體泌乳牛群採食 (整體提升 4%， $P < 0.01$) 及反芻 (整體提升 6%， $P < 0.01$) 行為時間，並降低靜止 (整體降低 7%， $P < 0.01$) 與整體其他活動 (整體降低 4%， $P < 0.01$) 時間。未來可進一步評估除了夜間時段之外的其他時段，應用自動推料機對於牛隻日常作息及



▲泌乳牛群進行夜間自動推料 (n = 61) 與未夜間自動推料 (n = 60) 之日牛隻行為時間

各類行為的影響，或搭配不同推料頻率進行相關評估。

禽畜糞乾燥前處理應用於禽畜場

蘇天明、鍾承訓、翁義翔、蕭庭訓

本試驗旨在探討不同雞糞乾燥方式，對雞糞乾燥效果及乾燥前後雞糞成分之影響。試驗將蛋雞糞鋪設在太陽能乾燥設施 (A 組) 或模組化乾燥設備 (B 組)，出氣端連接空氣污染物洗滌設施。採集乾燥前後之雞糞分析水分、灰分、pH 值、電導度、全氮、全磷酐、全氧化鉀、砷、鎘、鉻、銅、汞、鎳、鉛、鋅、及大腸桿菌群菌落形成數，每日上下午各採集乾燥設施進氣端，以及空氣污染物洗滌設施進氣端與出氣端之空氣 1 次測定氨濃度。試驗結果顯示，A 組經乾燥 7 日後去除約 52% 水分，空氣洗滌設施洗滌水的 pH 值則由 5.44 升至 8.34，氨氣去除率約 57.73%，全氮含量降低 0.56%，而鋅含量從乾燥前的



▲太陽能乾燥設施



▲雞糞乾燥模組

465 mg/kg 提高到乾燥後的 485 mg/kg。B 組以乾燥雞糞和新鮮雞糞重量比約 1:1 的方式混合後進行乾燥，經乾燥 2 日後水分含量約 23.35%，較乾燥前降低約 20%，大腸桿菌群菌落形成數由乾燥前的 1.43×10^6 cfu/g 降至乾燥後的 1.06×10^4 cfu/g，氨氣去除率約 68.00%，全氮含量降低 0.25%。綜上，A 組雞糞乾燥後各項成分皆符合雞糞加工肥料 (5-08) 品目標準，而 B 組的含水率和大腸桿菌群菌落形成數則尚未符合品目標準。

施灌豬糞尿廢水之玉米青貯料餵食泌乳山羊對其適口性之影響

黃雅玲、李姿蓉、范耕臻、李欣蓉、蕭庭訓

為瞭解施灌豬糞尿厭氣水之青割玉米青貯料，餵飼予泌乳山羊對其適口性之影響，本試驗使用之青割玉米為臺南 24 號，試驗分三組，施用尿素之化學肥料組 (chemical fertilizer, CF)，施用半化學肥料及半量豬糞尿厭氣水之廢水化肥組 ($0.6 \times \text{wastewater} + 0.5 \times \text{chemical fertilizer}$, WCF)，及全量使用豬糞尿厭氣水之廢水組 ($1.2 \times \text{wastewater}$, W1.2)。施用量依青



▲青割玉米栽種狀況



▲採收後調製成青貯料

割玉米之氮素推薦用量 150 公斤 / 公頃 / 期，換算所需廢水量。於種植後 4 個月採收，並切短經萎凋半日後，填入小塑膠桶並壓實密封，置於室溫下存放備用。試驗泌乳羊隻在個別欄飼養進行 28 日之試驗，前 14 天為適應期，後 14 天為正式期。試驗飼糧的營養分提供以體重 60 kg、每日產乳量 3.0 kg 及日增重 -52 g 為基礎，依 NRC (2007) 乳山羊之營養需要量進行調配。試驗結果顯示，三種處理組 (CF 組、WCF 組及 W1.2 組) 之玉米青貯料飼糧對泌乳羊隻採食量、日增重、實際泌乳量與 3.5% 乳脂校正乳量、泌乳效率、乳脂率、乳蛋白質率、乳糖率、乳總固形物率及血中尿素氮等的影響皆無明顯差異。因此，餵飼施灌豬糞尿廢水之玉米青貯料予泌乳羊並不影響其適口性。

畜牧廢水施灌農牧循環經營模式建立

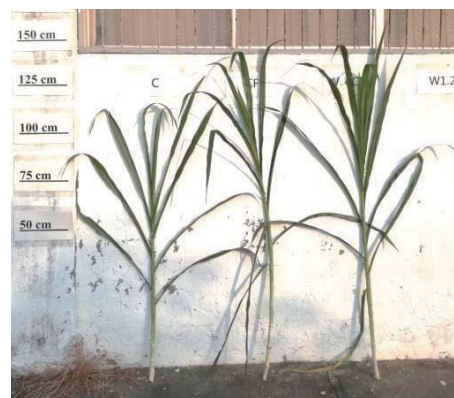
李欣蓉、黃雅玲、黃子瑄、劉威志、蕭庭訓

本研究利用畜產試驗所牛糞尿廢水處理場西南方，建置面積約 0.75 公頃農牧循環施灌區，栽種狼尾草台畜草八號，處理組包括施灌作物需求量 1.2 倍氮肥之養牛厭氣廢水、灌水不施肥對照及施用化肥等 3 種處理組，施灌方式則依照作物需氮量，第 1 ~ 5 週每週進行一次施灌，利用管線分流至畦溝，再以漫灌方式施灌養牛厭氣廢水或農塘水；化學肥料則先均勻撒布至土壤之後再行漫灌農塘水，於第 8 ~ 10 週間採收。結果顯示，使用牛糞廢水施灌所製作之狼尾草青貯料餵飼泌乳牛隻，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飼糧乾基之 11%，因此皆可做為泌乳牛飼糧原料。於 109 年度下半年調整試驗區廢水施灌量，分別改施灌氮肥需求量之 1.2 倍、1.4 倍與 1.6 倍之廢水施灌量，進行狼尾草台畜草 8 號共 2 期作施灌，並於施灌 5 週停灌後，每周各採集一次植體進行養分組成成分分析。連續四週採集植體樣品進行養分分析，結果顯示總氮、總鉀與總鋅，皆隨著停灌周數增加而濃度降低，且 3 種過量施灌濃度下降趨勢與第四週植體濃度大致相同。植體的硝酸態氮含量，則以 1.2 倍養牛廢水停灌四週後與其他處理組有顯著差異，過量 1.6 倍廢水於停灌第二週，其植體硝酸態氮濃度仍持續上升，至第三週才開始顯著下降。植體的總磷、總銅濃度變化不因停灌週數有差異。而植體 ADF 與 NDF 則是隨著停灌週數增加而逐漸上升。顯示狼尾草施灌可以考慮延長停灌週



▲牛隻餵食青貯飼量

數至少 3 周以上，才可以確保不因過量施灌造成植體硝酸態氮累積。



▲過量施灌廢水之狼尾草農藝性狀比較
(由左至右為施灌 1.2 倍、1.4 倍與 1.6 倍廢水)

畜牧場廢水處理與沼氣發電共構

蕭庭訓、黃雅玲、蘇天明、鍾承訓、李欣蓉

本研究共收集 3 場域的發電資料並計算減碳量，場域 1 為能源公司與 5,000 頭規模豬場合營，建置 RC 結構厭氧發酵池 (1,200 m³)、脫硫設施及 30 kW 發電機組，導入未固液分離豬糞尿廢水，進行沼氣發電售電模式，統計 109 年度發電量為 113,638 kWh，售電收入 569 千元，用於發電之沼氣量為 174,828 m³，減碳約 2,023.9 公噸二氧化碳當量。場域 2 為畜試所 150 頭規模乳牛場，設置臥式與直立式厭氧發酵槽 (100 m³) 包覆保溫層及太陽能加熱設施並利用 30 kW 發電機發電場內自用，統計 109 年度發電量為 22,353 kWh，以累計型沼氣流量計紀錄之沼氣量為 23,939 m³，減碳約 280 公噸二氧化碳當量。場域 3 為 30,000 頭規模豬場，設置臥式厭氧發酵槽 (15,099 m³)、脫硫設施及 250 kW 發電機，累計 7 至 12 月份

發電量為 583,900 kWh，售電收入 2,861 千元，用於發電之沼氣量為 878,871 m³，減碳約 10,174 公噸二氧化碳當量。



▲直立式厭氧發酵槽包覆保溫層及太陽能加熱設施



▲大型養豬場建置之臥式厭氧發酵槽

乾式發酵沼氣循環應用技術研發與專區推動

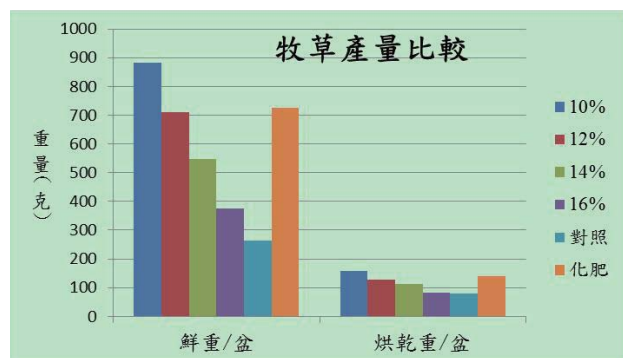
李欣蓉、黃雅玲、黃子瑄、劉威志、蕭庭訓

本計畫的目的在於透過乾式發酵槽處理高固形物廢水，搭配沼氣收集進行畜禽糞尿加值利用，建置 100 L 小型模組發酵設備，調配總固形物 (TS) 分別為 10、12、14、16% 豬糞水添加植種污泥後，設定水力停留時間為 30 天，每次進料與出料量皆為 2.5 L，進料體積約 75 L 進行發酵試驗，其沼氣產量雖可隨著 TS 越高而增加，其甲烷含量初期雖可快速上升至 60% 左右，然於第 13 週左右下降至 50% 以下，推測可能因豬糞水所提供的碳源不足所致。乾式發酵系統執行日數越長，其 TS 去除率逐漸下降至 40% 左



▲100 L 小型乾式發酵模組連續進料發酵，CH₄ 含量變化

右，顯示高濃度豬糞水發酵長時間運作對 TS 去除率程度有限，其沼液沼渣仍需要尋求其他再利用途徑。將乾式厭氧發酵後之沼液沼渣進行盆栽試驗，其狼尾草產量鮮重及乾物重以 TS 10% 處理組為最高，分別為 884 克 / 盆與 158 克 / 盆，其他各沼液沼渣處理間之農藝性狀與化肥組無差異。透過生質量換算之後顯示化肥可以提供足量的作物生長所需氮肥，但是沼液沼渣可以適當補充的牧草生長所需之磷肥與鉀肥。乾式發酵後的沼液沼渣施用處理的土壤 pH 皆比背景值高，顯示施用沼液沼渣可改善土壤品質減少土壤酸化。



▲狼尾草台畜草 8 號施灌沼液沼渣與化肥之產量比較

厭氧污泥濃縮減量技術研發

紀泱竹、鍾承訓、蘇天明、程梅萍、蕭庭訓

本研究之目的為建立簡易污泥濃縮及乾燥技術，藉由重力方式進行厭氧污泥之沉降濃縮，提高濃縮污泥之固形物濃度，並開發小型污泥濾床，評估污泥脫水乾燥效果。結果顯示，總廢水場及直立式發酵槽 (牛) 厭氧污泥，分別注入圓柱型與方形錐狀之不鏽鋼污泥濃縮桶槽，經 24 小時沉降濃縮，總固形物濃度分別提升 0.47 及 0.96% 與 1.14 及 1.94%，換算總

固形物提升率則為 11.9 及 50.0% 與 31.8 及 131%。取濃縮後之污泥，亦分別注入脫水乾燥濾床（污泥厚度 10 cm），經 7 日脫水乾燥，污泥體積分別減量 72.0 及 86.4%，污泥含水率降至 80.0 及 69.2%，水分去除率達 16.8 及 28.8%。綜合言之，直立式發酵槽（牛）厭氧污泥之濃縮成效較總廢水場厭氧污泥佳，方形錐狀不鏽鋼污泥濃縮桶槽之總固形物提升率較圓柱型高；另直立式發酵槽（牛）厭氧污泥，經 7 日脫水乾燥，污泥含水率已降至 70% 以下，並考量其污泥成分特性，適宜與其他農廢資材混合後，進行堆肥化處理，抑或作為後續污泥資源化產品開發之料源。

磷酸銨鎂結晶作為替代性肥料對土壤理化性狀及作物生長情形之影響

鍾承訓、紀泱竹、蘇天明、蕭庭訓

厭氧消化後之豬糞尿廢水及污泥含有高濃度之氮及磷含量。廢水中磷可透過鳥糞石（磷酸銨鎂結晶）型式回收，其可同時去除廢水中之氮及磷。本試驗以磷酸銨鎂結晶作為替代性肥料，試驗作物選用甜玉米，試驗設計共分為 1 對照組與 3 個處理組，每處理 4 重複。對照組（C）種植全程不施用肥料，T1 化肥組 N-P-K 施用量為 150-80-80 kg/ha，栽種期間分 2 次施用，T2 乾雞糞組施用量為 20 ton/ha，T3 磷肥結晶組施用量為 320 kg N/ha，全作為基肥使用。試驗結果顯示，磷酸銨鎂結晶作為基肥施用（T3），其可提升土壤 pH 值，增加土壤有效性磷含量，甜玉米全期生長期間及採收時之株高及穗重產量皆優於化肥組（T1），與乾雞糞組（T2）表現相當。綜上，以磷酸銨鎂結晶作為植物肥料來源，除可提供作物氮、磷、鎂及鈣等植物所需營養分外，同時兼具改善土壤理化性質之效。

不同家蠅培養基質剩餘物肥分之調查

歐修汶、梁世祥、潘佳辰、蕭宗法

本研究以麩皮及啤酒粕為主要培養家蠅蛆之基質，並於生產試驗結束後，再將培養基質剩餘物做肥分分析，供日後做有機肥之評估或參考。將試驗收集家蠅之蠅蛆飼養於麩皮培養基質（麩皮：魚粉：脫脂奶粉以 8：1：1 之比例加水混合，種蠅蛆基質）與啤酒粕基質（蠅蛆基質）中，最後將種蠅蛆及蠅蛆生產的培養基質剩餘物，進行肥分分析。分析項目包

括：含水率、pH（1：5）、總氮、有機質、碳／氮比、磷、鉀、鋅、銅等。上述項目分析方法，則依行政院農業委員會訂定公告之農業肥料標準（Agriculture Fertilizer Standards, AFS）肥料檢驗方法進行。結果顯示（如表），在不同蠅蛆培養基質剩餘料肥力分析項目中，比較我國雜項堆肥品目編號 5-11 之規範，麩皮基質剩餘料，因其放置時間較長（約 10～14 天），是待蠅蛹完全羽化後才取出分析，內含有蠅蛆羽化後剩下之蛹殼；其外觀顏色呈現黑褐色，膨鬆感覺，沒有惡臭或氨味；其碳／氮比略低於規範，其餘項目則都合於規範。啤酒粕基質剩餘料，因其放置時間較短（約 5 天），當蠅蛆與基質分離後，再進行分析；其外觀顏色呈現深黑色，感覺膨鬆但很潮濕，並有濃烈之氨臭味；分析結果，其含水量高達 58.9%（原啤酒粕含水量 70.1%），原始基質之 pH 很低（4.97），可能經過這幾天發酵及蠅蛆消化，提升其 pH 值，其餘項目則合於規範。使用建議，對於麩皮基質剩餘料，應該可以直接當肥料使用；而啤酒粕基質剩餘料，因含水量太高，建議添加其他副產物堆肥處理後，再當肥料使用。

▼不同蠅蛆培養基質剩餘料肥力分析平均值

項目 來源	含水率 (%)	pH (1：5)	總氮 (%)	有機質 (%)	(碳／氮) 比
麩皮基質 剩餘料	14.7	6.44	4.0	81.5	9.9
啤酒粕剩 餘料	58.9	6.61	3.5	73.3	10.9
堆肥品項 5-11 規範	40 ↓	5～9	0.6～5.0	50 ↑	10～20

▼不同蠅蛆培養基質剩餘料肥力分析平均值（續）

項目 來源	磷 (%)	鉀 (%)	鋅 (ppm)	銅 (ppm)
麩皮基質 剩餘料	2.9	2.4	173.4	18.3
啤酒粕剩 餘料	1.6	0.9	344.9	57.2
堆肥品項 5-11 規範	0.3～6.0	0.3～4.0	800 ↓	100 ↓

駝鳥蛋人工孵化期調查

莊璧華、陳蕙婷、蘇安國

本計畫收集駝鳥蛋在以孵化機進行人工孵化時



▲中止蛋



▲受精蛋和未受精蛋

之相關數據，調查期間為 2020 年一至七月。資料顯示，每月產蛋數比率最高為三月份 (22.6%)。全期母鳥平均產蛋率為 45.9%。孵化蛋、中止蛋 (上圖) 及未受精蛋 (下圖) 比率分別為 73.4、6.0 和 20.6%。受精蛋 (下圖) 之孵化率和中止蛋比率為 92.5 和 7.6%。蛋形指數介於 85~89 所佔比例最高 (57.3%)。第 39 天孵化蛋平均減重比率為 12.15%。蛋殼表面溫度約在 36~37℃，雄鳥蛋於 7、21 及 39 天蛋殼表面溫度有顯著較雌鳥蛋高 ($P < 0.05$)。芽孢桿菌屬 (*Bacillus*)、假芽孢桿菌 (*Fictibacillus*)、假單胞菌屬 (*Pseudomonas*)、大腸桿菌 (*E. coli*) 及葡萄球菌屬 (*Staphylococcus*) 等菌感染可能是造成中止蛋的原因之一。

駝鳥在涼熱季生理值變化之調查

莊璧華、陳意婷、蘇安國

本計畫對於駝鳥於涼熱季生理值變化進行調查，結果顯示，駝鳥舍溫濕度指數 THI 值於涼季與熱季分別為 64.7 與 84.1，兩者呈差異顯著性 ($P < 0.05$)。成長期駝鳥涼、熱季體溫分別為 39.94、40.03℃，平均每分鐘呼吸數為 14.4、19.4 次，於涼、熱季呈現差異顯著性 ($P < 0.05$)。血液生化值檢測與血液學檢測分析結果顯示，血液中血糖、尿酸、丙胺酸草酸轉胺酵素、總蛋白質、白蛋白、球蛋白、鹼性磷酸酶、磷、澱粉酶、血容比、紅血球、血紅素、嗜酸性球、嗜鹼性球、血小板、總蛋白與免疫球蛋白 G 等數值，涼季與熱季間之分析結果呈現差異顯著性 ($P < 0.05$)。於涼熱季比較不同性別血液生化值檢測與血液學檢測



▲成長駝鳥



▲體溫測量

分析結果顯示，涼季公母鳥 A/G 值和三酸甘油酯呈差異顯著性 ($P < 0.05$)，熱季公母鳥總蛋白呈現差異顯著性 ($P < 0.05$)。

臺灣水牛涼熱季之生理參數變化調查

陳薏婷、莊璧華、蘇安國

本試驗目的為調查臺灣水牛在涼季 (二月) 與熱季 (八月) 時，其生理參數之變化。並探討環境溫濕度指數 (Temperature-humidity index, THI) 與水牛生理參數間之相關性。生理參數包含直腸溫度、呼吸速率、血漿中熱休克蛋白 70 與 90 以及皮質醇表現量。結果顯示，涼、熱季的平均 THI 分別為 69.32 與 85.08，公水牛的平均直腸溫度涼季為 38.3°C ，熱季為 38.7°C ；呼吸速率涼季為 23.3 次/分鐘，熱季為 31.7 次/分鐘，熱季皆顯著高於涼季 ($P < 0.05$)。母水牛的平均直腸溫度涼熱季皆為 38.5°C ；呼吸速率涼季為 25.2 次/分鐘，熱季為 29.6 次/分鐘，熱季顯著高於涼季 ($P < 0.05$)。THI 與臺灣水牛直腸溫度與呼吸速率的相關係數分別為 0.668 與 0.810，直腸溫度與呼吸速率的相關係數為 0.727。熱季時血漿中熱休克蛋白 70 之表現量顯著高於涼季，而熱季的皮質醇表現量則顯著較低 ($P < 0.005$)。本試驗為針對臺灣水牛於臺灣地區涼熱季之生理參數變化調查，可提供沼澤型水牛數據參考之依據。



▲臺灣水牛直腸溫度量測姿勢

探討不同棲架或平臺設施對於肉用雞隻之生產效益

陳信宇、楊深玄、蘇安國

家禽之腳部健康不僅攸關其經濟價值與生產效益，也同時涉及福祉問題。本年度之研究目的在於探

討臺灣肉用土雞對於不同棲架型式的喜好度與棲架設計型態對雞隻體重、足墊皮膚炎及僵直靜止時間之影響。

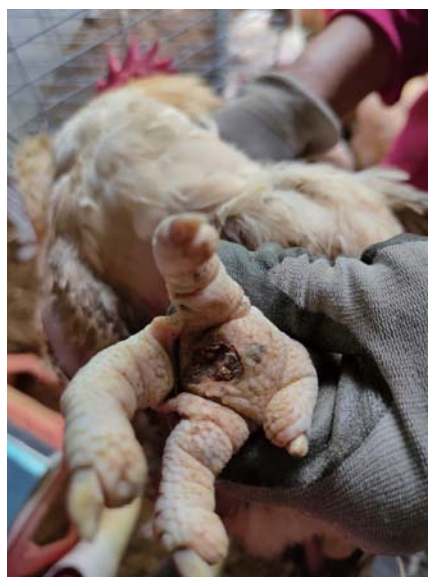
360 隻 5 週齡紅羽土雞逢機分成對照組、處理組 A (圓管棲架) 與處理組 B (圓管平臺)，每



▲觀察紅羽土雞僵直靜止時間

組 3 重複，每重複 40 隻。試驗由 5 週齡進行至 12 週齡，至 12 週齡結束時，平均體重分別為 $2,577.6 \pm 477.4$ g、 $2,529 \pm 490.2$ g 以及 $2,534 \pm 466$ g，各組間無顯著差異。本試驗由整體的足墊皮膚炎評分來看，對照組、A 組及 B 組在 12 週齡結束時，其分數分別為 0.07、0.11 及 0.03，以 B 組的足墊皮膚炎程度最為輕微，而 A 組足墊皮膚炎評分較為嚴重，但與對照組沒有顯著差異。此外，從 12 週齡所進行僵直靜止試驗的結果看出，A 組和 B 組的僵直靜止時間皆

顯著小於對照組，僵直靜止時間越短代表雞隻對環境的害怕程度較低，顯示於生長環境中增加棲架或平臺做為豐富化設施，對雞隻之福祉是有助益的。綜合上述結果顯示，環境設施會影響雞隻足墊之健康，故建議飼



▲研究觀察紅羽土雞足墊皮膚炎的發生情形

養紅羽土雞時應放置足夠的棲架或平臺設施，提昇動物福祉、增加雞隻活動，盡量保持墊料乾爽可降低足墊皮膚炎發生率。

六、畜產加工

國產土雞即食肉製品之開發

李孟儒、涂榮珍、陳文賢

本試驗旨在探討以不同比例之鹽麴醃漬雞胸肉後，對於雞胸肉品質之影響。試驗分為添加0%、2.5%和5.0%鹽麴之雞胸肉共3組，各試驗組分別測定其一般組成分、色澤、剪切值、游離胺基酸組成分、氧化酸敗值(Thiobarbituric acid reactive substances, TBARS)、總生菌數和感官品評，並探討各組差異性。試驗結果顯示，5%組之粗蛋白質含量為26.33%，顯著低於其他兩組(27.60%和26.88%)。雞胸肉pH值為5.59~5.67之間，蒸煮失重則為6.07~7.28%，各組間亦無顯著差異。*a*值(紅色度)隨著添加量上升而下降，以5%組顯著低於其他2組。鹽麴醃漬第1天，剪切值以0%組顯著最高，於醃漬第5天，雖然剪切值以5%組最低，但各組間並不具顯著



▲醉雞腿捲

差異。隨著鹽麴添加量越高，雞胸大部分的游離胺基酸含量有升高之趨勢。冷藏儲存期間越長，各組氧化酸敗值並未有上升情形，而總生菌數於各組間亦無顯著差異。各試驗組於色澤、風味、多汁性、組織質地和總接受度上皆無顯著差異。本試驗開發之鹽麴雞胸、醉雞腿捲和雞里肌肉乾產品於4℃冷藏或常溫儲存條件下，產品品質皆能維持良好，相關加工條件可供相關業者參考。



▲鹽麴雞胸

利用寡產種雞及羊副產物開發濃縮凝膠產品

涂榮珍、李孟儒、吳郁潔、陳文賢

本試驗目的在於開發2種分別以寡產雞隻、羊骨及虱目魚骨為原料之濃縮凝膠產品。調味雞湯產品係



▲雞里肌肉乾



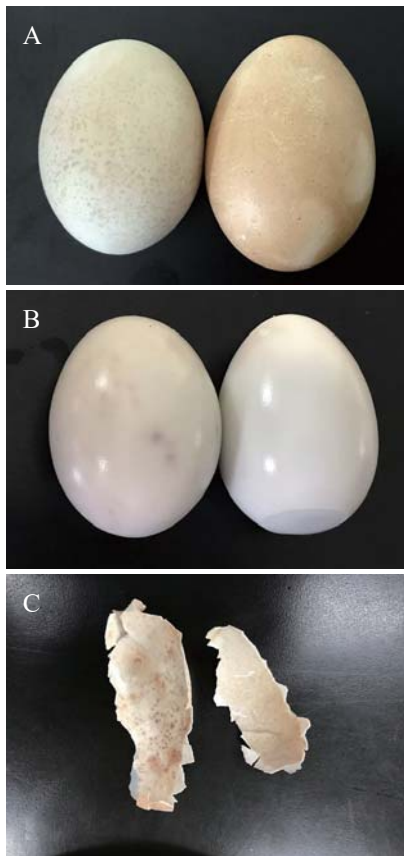
▲濃縮凝膠產品 A.虱目魚湯，B.羊腳頭皮凍膠，C.魚羊鮮湯

改善 107 ~ 108 年開發之凝膠化休閒產品技術，優化調味雞湯粉之製程參數，並進行產品品質分析。調味雞湯中添加麥芽糊精比例愈高，其製成率愈高，可大幅增加產率，且調味雞湯粉中水分含量及水活性均較低，有利於常溫保存。魚羊鮮湯方面，隨著羊皮添加比例的增加，產品中各項胺基酸含量都隨之增加，含量最高的 5 種胺基酸分別為甘胺酸 (glycine)、脯胺酸 (proline)、麩胺酸 (glutamic acid)、丙胺酸 (alanine) 及精胺酸 (arginine)，且羊皮添加比例可增加產品濃厚感，感官品評顯示各處理組間均無顯著差異，儲存於冷藏 3℃ 下可保存 2 個月以上，總生菌數、大腸桿菌數均未檢出，氧化酸敗值介於 0.50 ~ 0.54 mg/kg，保存品質佳，具有商品開發潛力。

風味殼蛋加工技術之研究

吳鈴彩、陳文賢、陳怡兆、王錦盟

本試驗旨在探討食品酸味劑處理蛋殼製作即食風味殼蛋之可行性。試驗分為對照組 (未經酸處理)、5% 檸檬酸 /30 min、10% 檸檬酸 /15 min、10% 檸檬



▲醋酸處理風味殼蛋 A.帶殼蛋外觀，B.去殼後雞蛋外觀，C.蛋殼內側斑點

酸 /30 min 及 5% 醋酸 /30 min 等 5 個組別，經酸處理的雞蛋，再分別於 4℃ 及 25℃ 以 20% 鹽溶液浸漬 1 週或 20% 糖溶液浸漬 3 週後，測定蛋重、蛋殼厚度、蛋殼強度、蛋白 pH 值、蛋白鹽及糖濃度。結果顯示，雞蛋經 5% 醋酸 /30 min 處理，在 4 及 25℃ 蛋白鹽濃度為最高分別為 1.08 及 1.26%，顯著高於對照組 ($P < 0.05$)，且蛋白中糖濃度亦最高，在 4 及

25℃ 分別為 0.94 及 0.87%，但未達顯著差異；以 5% 醋酸 /30 min 處理之風味殼蛋品評部分，其風味 5.23 分顯著高於對照組的 4.37 分 ($P < 0.05$)。綜上所述，5% 醋酸 /30 min 處理組可促進鹽及糖等風味物質滲入雞蛋中，可作為開發風味殼蛋加工方式。

壓榨法萃製蛋黃油及其品質研究

陳怡兆、吳鈴彩、洪靖崎

本試驗以酵素法之加熱壓榨萃製蛋黃油，嘗試以螺旋擠壓自蛋黃粕中取油及進一步改良製程以提升產率，並進行蛋黃油之三甘油脂、磷脂質及膽固醇等成分分析，以建立此新式製程之重要資訊，供產業參考。

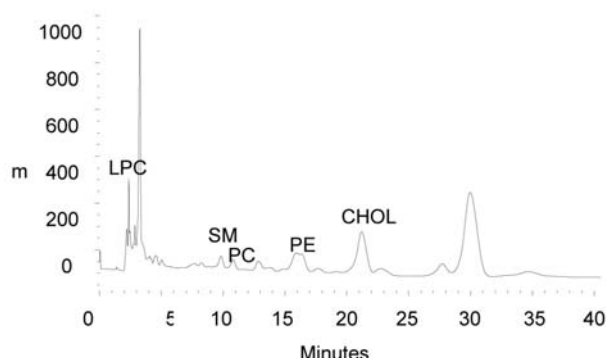
試驗結果顯示，加熱壓榨取油後之蛋黃粕經螺旋擠壓後產生乳化現象，無法取油，而改良原製程於第二階段添加酵素後靜置 2 小時，則可提升製油率達 14.8%，並可降低蛋黃出油溫度約 5℃，但其取油後之蛋黃粕經螺旋擠壓後亦乳



▲壓榨法萃製蛋黃油

化，無法取油；改良製程之各階段蛋黃狀態及溫度為：預熱 (35 ~ 40℃)、膏狀蛋黃 (55 ~ 60℃)、塊狀蛋黃 (60 ~ 65℃)、粒狀蛋黃 (70 ~ 75℃)、出油狀蛋黃 (78 ~ 80℃)、糜狀出油蛋黃 (80 ~ 85℃)，第一段酵素 (protease A) 於預熱完成時添加，第二段酵素 (木瓜及鳳梨酵素) 於膏狀蛋黃時添加；加熱壓榨製得之蛋黃油的膽固醇及磷脂質含量低於其蛋黃粕，而三甘油脂含量則高於其蛋黃粕。改良製程製得之蛋黃油 HPLC-UV 分析其磷脂質之種類，初步分離出 lysophosphatidylcholine (LPC)、sphingomyelin (SM)、phosphatidylcholine (PC) 及 phosphatidylethanolamine (PE) 等，其含量分別為 791、946、4,786 及 157,887 mg/kg。產品於 30 ± 2℃ 下貯藏 4 週期間 TBARS 值保

持穩定。



▲以 HPLC-UV 分析蛋黃油磷脂質之種類

國產羊乳高達起司熟成條件之探討

葉瑞涵、郭卿雲

本研究目的在探討不同熟成時間進行真空包裝對起司品質之影響，而後比較傳統製程與最佳化製程起司品質之差異。試驗一分為 A、B、C 組，分別於熟成第 2、3、4 週進行真空包裝，觀察包裝時間對起司品質之影響。結果顯示，真空包裝的時間愈晚，起司水分顯著降低，而灰分、粗蛋白、粗脂肪、鹽含量、起司硬度則漸漸增加。由於感官品評以 C 組表現最佳，因此以熟成第 4 週進行真空包裝作為後續製程條件。試驗二分為 A 組及 B 組。A 組使用傳統製程，而 B 組使用最佳製程。結果顯示，A 組在表層硬度、粗蛋白質含量、游離色胺酸含量、總生菌數及感官品評分數（風味及鹹味）顯著較高。B 組則在粗脂肪、游離胺基酸及部分脂肪酸含量（硬脂酸、油酸及花生油酸）顯著較高。雖然 A 組感官品評較佳，但是起司外層會形成硬質結構，造成質地不一致的問題，因



▲羊乳高達起司熟成中

此仍以 B 組為較佳製程。本研究之分析資料可供未來研究人員及業者參考應用。



▲真空包裝處理之羊乳高達起司

加工條件對羊乳脂肪酶活性及風味之影響

郭卿雲、葉瑞涵

羊乳與牛乳一樣可以提供多種營養成分有助消費者的健康，且羊隻需求之能源相對較低。山羊乳製品對人體營養有許多獨特的貢獻，但羊乳特殊風味一直是大部分消費者不適應的主要原因。山羊奶脂肪酸成分和脂解系統的特殊性在山羊風味（中鏈脂肪酸的釋放）或酸敗的發展中起重要作用。本計畫採集羊乳分析貯存條件、加熱處理及鮮乳製程對脂肪酶活性之影響，評估是否可作為判定羊乳風味因素之一。試驗結果顯示生乳貯存於 3℃ 或 6℃ 貯存 1~7 天之脂肪酶活性變化不大；生羊乳經不同殺菌條件加熱後，脂肪酶活性會隨著貯存天數的延長而增加。由風味品評及電

▼殺菌條件對羊乳脂肪酶活性之影響

處理組 \ 貯存天數	第 1 天	第 3 天	第 7 天
----- 脂肪酶活性 (μmol/mL) -----			
A*	4.55 ± 0.06	4.84 ± 0.00	5.07 ± 0.11
B	4.47 ± 0.08	4.75 ± 0.08	5.09 ± 0.03
C	4.49 ± 0.06	4.73 ± 0.06	4.88 ± 0.07
D	4.54 ± 0.01	5.08 ± 0.05	5.13 ± 0.04

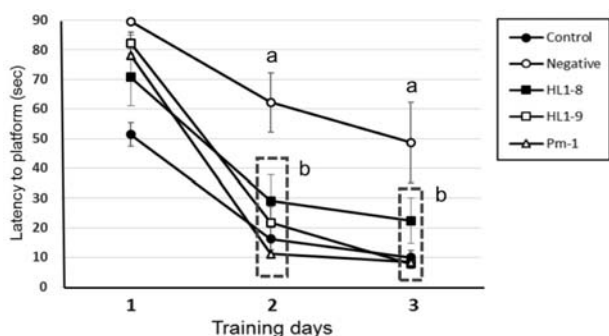
*A：63℃，30 分鐘；B：72℃，15 秒鐘；C：95℃，1 分鐘；D：對照組（生乳）

子鼻分析氣味，顯示羊乳騷味會隨著貯存天數的延長而增加，貯存於 6℃ 之處理組，羊乳騷味之評分較 3℃ 高，與脂肪酶活性有一致之趨勢。此結果顯示脂肪酶活性可作為初步判定羊乳騷味因素之一。電子鼻分析之氣味成分包括甲醇、二硫化碳、吡嗪、2- 甲基戊醛、異丁酸乙酯…等。

具抗氧化及神經細胞保護之乳酸菌篩選及其產品開發

郭卿雲、葉瑞涵、顏偉辰、陳明汝

隨著醫療水準提升、生育率下降，全球人口老化的問題越來越嚴重，因此關於老年人的疾病預防與照護是許多國家正面臨的挑戰，其中一項就是阿茲海默症，阿茲海默症 (Alzheimer's disease, AD) 是一種發病進程緩慢、隨著時間不斷惡化的持續性神經功能障礙。臺灣失智症人口逐年增多，大約每 100 人就有 1 人罹患失智症。目前並沒有特定藥物或營養補充品有實證證明對疾病治療有效，也沒有可以阻止或逆轉病程的治療，只有少數可能可以暫時緩解或改善症狀的方法。最近研究發現腸道菌相失衡，將會加快阿茲海默症引起的大腦神經退化，降低活動力及壽命。因此本研究應用體外試驗篩選出具有抗氧化及神經細胞保護的乳酸菌 *Lactobacillus kefirifaciens* HL1，與 *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* APL 015 共培養，開發具有抗氧化及神經細胞保護功能潛力的發酵乳。動物試驗結果顯示，體外抗氧化方式篩選出來之 *Lactobacillus kefirifaciens* HL1 以及先前實驗之 Pm-1 混菌，可以增加老化小鼠記憶及學習能力，延緩老化在認知行為上的影響，並且可以減少海馬迴受損的程度、增加小鼠體內抗氧化活性，也證實具有調節腸道微生物的作用。

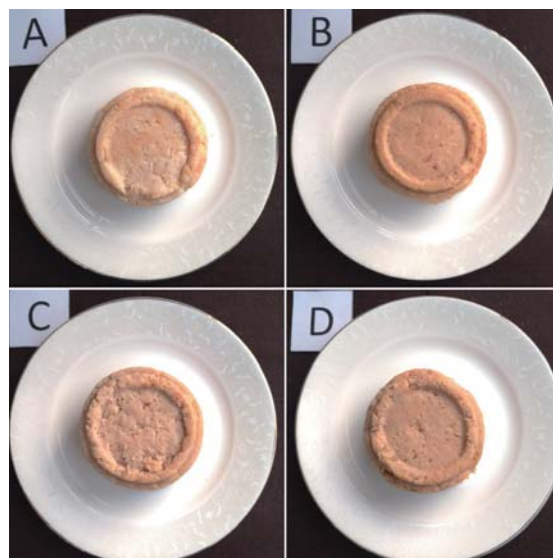


▲第 10 週動物行為觀察之 Morris 水迷宮－參考記憶試驗，餵予 HL1 和 Pm-1 的組別有明顯較佳的學習及記憶表現

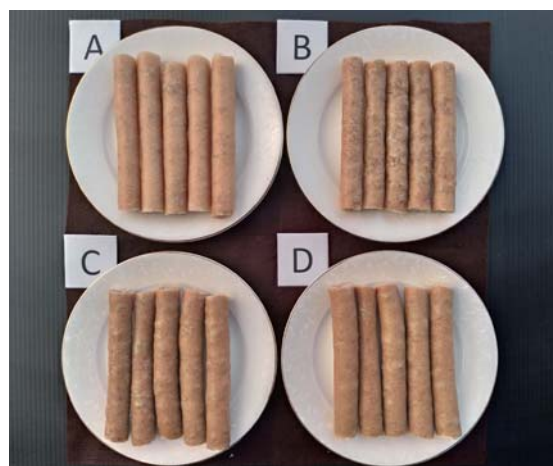
屠宰加工剩餘資材加值化再利用

陳文賢、涂榮珍、李孟儒、吳郁潔

豬鋸骨渣及豬肺臟為可利用之動物副產物，本試驗利用鋸骨渣及肺臟配合雞胸肉製作寵物罐頭 (試驗一) 及寵物肉棒 (試驗二)，各試驗均分為 4 個處理組，A 組為雞胸肉 (對照組)，B、C 及 D 組另配合不同濃度的鋸骨渣與肺臟。處理組分別進行一般組成 (水分、粗蛋白質、粗脂肪及灰分)、色澤、水活性、截切值、氧化酸敗值及生菌數之分析。試驗一結果顯示罐頭 A 處理組水分含量為 75.5%，隨著豬骨渣的增加及豬肺臟之減少，其水分含量逐漸降低；當罐頭添加多量的豬骨渣時，可提高產品內粗脂肪及灰分；無論是鈣，磷及鈉含量，均會隨著豬骨渣的增加而提高。試驗二寵物肉棒水分含量，隨著豬骨渣的增加及豬肺臟之減少，其水分含量逐漸降低；粗脂肪及灰分



▲寵物罐頭



▲寵物肉棒

結果顯示，當罐頭添加多量的豬骨渣，其粗脂肪及灰分亦明顯增加；肉棒產品的水活性介於 0.78 ~ 0.79 間；亮度值以 A 組最高、紅色度及黃色度則隨著豬骨渣的增加而提高，因為豬骨渣中含有多量的肌紅蛋白，會明顯提高產品的紅色度及黃色度，當豬骨渣增加時，其肉棒產品的硬度值會隨之降低；氧化酸敗值則隨著豬骨渣的增加而提高，顯示添加豬骨渣時應留意產品氧化酸敗的問題。

禽畜調理產品開發與外銷研究—蛋鴨肉多元調理產品開發

陳文賢、涂榮珍、李孟儒、吳郁潔

本試驗在於應用淘汰蛋鴨為原料，了解平飼、籠飼蛋鴨屠體之品質特性後，結合醃漬、多段式加熱、包裝後進行水淋迴轉式滅菌，並經感官品評結果，確立當歸鴨腿、酸菜鴨、梅子鴨等 3 項含湯品的調理包，以及胡椒鴨、宮保鴨等 2 項醃漬類調理加工品之



▲酸菜鴨



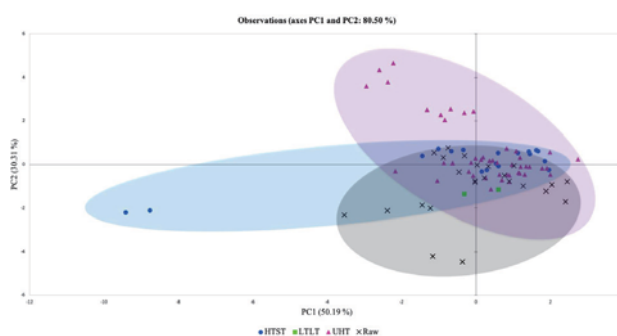
▲胡椒鴨

配方與製程參數，期望後續可協助產業進行相關產品之製作及銷售，提升淘汰蛋鴨之商品價值。試驗結果顯示平飼 (FF) 和籠飼 (CH) 淘汰蛋鴨屠體分切部位，CH 組腿肉重 162.73 g 顯著高於 FF 組 153.77 g。兩組水分、粗蛋白質和 pH 值無顯著差異，FF 組粗脂肪含量 0.51%，顯著高於 CH 組 0.19%，FF 組粗灰分含量 0.99%，顯著低於 CH 組 1.06%。兩組鴨胸肉之硬度和蒸煮失重無顯著差異，韌度以 FF 組 79.69 kg × sec 高於 CH 組 69.88 kg × sec。將鴨脛骨以三點抗折試驗 (Three-point bending test) 測其應力值，兩組無顯著差異。應用淘汰蛋鴨為材料所開發之 5 項調理加工品，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，並於 37℃ 恆溫培養箱內放置 10 天，均無膨包現象；以當歸鴨及宮保鴨抽樣檢測結果，總生菌、大腸桿菌數群及大腸桿菌均為未檢出，顯示各種製品具有常溫販售之商業應用性的潛力。

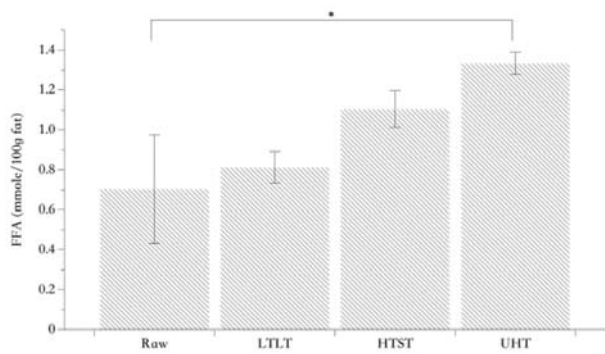
生乳與不同殺菌條件市售鮮乳中脂肪酸之分析

廖曉涵、楊明桂、王思涵、蕭振文、涂柏安

本試驗目的為評估生乳經過三種殺菌條件處理：低溫長時間殺菌法 (low temperature and long time, LTLT)；高溫短時間殺菌法 (high temperature and short time, HTST) 與超高溫滅菌法 (ultra-high temperature, UHT)，對於飽和脂肪酸 (saturated fatty acid, SFA)、不飽和脂肪酸 (unsaturated fatty acid, UFA)、單元不飽和脂肪酸 (monounsaturated fatty acid, MUFA)、多元不飽和脂肪酸 (polyunsaturated fatty acid, PUFA) 及游離脂肪酸 (free fatty acid, FFA) 種類及含量的影響。試驗樣品取自商業乳品廠，將其由冷藏 4℃ 回溫至 40℃



▲以主成分分析生乳 (×) 與 LTLT (■)、HTST (●) 及 UHT (▲) 三種殺菌法之殺菌後一日鮮乳中各類脂肪酸種類之二維得分散布圖



▲生乳與不同殺菌條件處理之鮮乳其游離脂肪酸濃度含量

後，以自動乳成分與體細胞分析儀及傅立葉轉換紅外光譜原理測定第 1 日乳樣品，檢測 SFA(%)、UFA(%)、MUFA(%)、PUFA(%) 及 FFA (mmole/100 g fat) 後，換算 PUFA/SFA 比例。結果顯示，UHT 殺菌法顯著產生較高量之 FFA ($P < 0.01$)；而 LTLT 殺菌法之鮮乳有最接近生乳的脂肪酸成分比例，且含有較高的 UFA ($P < 0.01$) 及較低的 FFA 比例 ($P < 0.01$)；HTST 殺菌法則介於兩者之間。整體而言，生乳以不同殺菌條件處理後，對於其脂肪酸種類及含量的改變十分有限。本試驗有助於了解不同熱處理條件下牛乳中各類脂肪酸組成，可作為提升產品營養價值、增進健康及加值研究參考之用。

貳、繁殖與推廣

一、家畜禽現有頭數

1. 豬

單 位	109 年 1 月頭數		109 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	475	695	567	705
高 雄 場	385	553	550	656
臺 東 場	286	331	203	325
合 計	1,146	1,579	1,320	1,686

2. 牛

單 位	109 年 1 月頭數		109 年 12 月頭數	
	♂	♀	♂	♀
總 所	14	242	20	240
新 竹 分 所	1	134	3	133
恆 春 分 所	77	284	76	295
花 蓮 場	29	80	20	65
臺 東 場	14	26	11	29
澎湖工作站	13	22	5	22
合 計	148	788	135	784

3. 雞

單 位	109 年 1 月隻數			109 年 12 月隻數		
	♂	♀	雛雞	♂	♀	雛雞
總 所	543	3,138	9	696	3,090	1,903
高 雄 場	548	640	0	539	542	1,246
花 蓮 場	4	130	1,483	0	206	3,359
合 計	1,095	3,908	1,492	1,235	3,838	6,508

4. 鴨

單 位	109 年 1 月隻數			109 年 12 月隻數		
	♂	♀	雛鴨	♂	♀	雛鴨
宜 蘭 分 所	543	1,365	986	921	2,091	3,143
合 計	543	1,365	986	921	2,091	3,143

5. 兔

單 位	109 年 1 月頭數			109 年 12 月頭數		
	♂	♀	哺育兔	♂	♀	哺育兔
總 所	414	628	665	394	779	445
合 計	414	628	665	394	779	445

6. 羊

單 位	109 年 1 月頭數			109 年 12 月頭數		
	♂	♀		♂	♀	
總 所	13	110		50	124	
恆 春 分 所	161	240		143	286	
臺 東 場	0	0		0	0	
花 蓮 場	53	62		25	28	
澎湖工作站	26	60		28	74	
合 計	253	472		246	512	

7. 鵝

單 位	109 年 1 月隻數			109 年 12 月隻數		
	♂	♀	雛鵝	♂	♀	雛鵝
彰 化 場	456	1,155	153	467	1,187	134
合 計	456	1,155	153	467	1,187	134

8. 馬

單 位	109 年 1 月頭數			109 年 12 月頭數		
	♂	♀		♂	♀	
總 所	6	5		6	4	
恆 春 分 所	0	4		0	4	
合 計	6	9		6	8	

9. 鹿

單 位	109 年 1 月頭數			109 年 12 月頭數		
	♂	♀		♂	♀	
高 雄 場	53	52		55	54	
合 計	53	52		55	54	

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	毛 豬	1,861	878
高 雄 場	高 畜 黑 豬	2,004	74
臺 東 場	小 型 豬	684	296
	桃 園 豬	20	—
合 計		4,569	1,248

2. 牛

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	荷 蘭 乳 牛	43	—
	娟 珊 乳 牛	5	—
新 竹 分 所	荷 蘭 乳 牛	46	15
	娟 珊 乳 牛	5	3
恆 春 分 所	布 拉 曼 牛	16	4
	臺 灣 黃 牛	54	47
	雜 種 牛	47	31
	布 蘭 格 斯 牛	9	—
臺 東 場	雜 種 牛	15	17
花 蓮 場	臺 灣 水 牛	—	21
澎湖工作站	臺 灣 黃 牛	—	8
合 計		240	146

3. 雞

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	土 雞	15,250	13,550
高 雄 場	土 雞	2,997	2,265
花 蓮 場	土 雞	3,138	1,731
	鬥 雞	4,100	—
合 計		25,485	17,546

4. 鴨

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
宜 蘭 分 所	白 色 菜 鴨	682	—
	褐 色 菜 鴨	3,439	1,515
	白 色 番 鴨	3,509	2,727
	黑 色 番 鴨	661	180
	北 京 鴨	618	212
	改 鴨	2,595	2,295
	土 番 鴨	80	80
合 計		11,584	7,009

5. 兔

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	紐 西 蘭 兔	3,388	2,930
	雷 克 斯 兔	157	36
合 計		3,545	2,966

6. 羊

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
總 所	阿 爾 拜 因 羊	121	—
恆 春 分 所	波 爾 羊	38	5
	臺 灣 黑 山 羊	56	21
	阿 爾 拜 因 羊	8	2
	努 比 亞 羊	42	6
	雜 種 羊	4	—
	墾 丁 山 羊	24	1
	臺 灣 黑 山 羊	—	37
花 蓮 場	吉 安 山 羊	—	24
	臺 灣 黑 山 羊	2	3
澎湖工作站	吉 安 山 羊	4	7
	墾 丁 山 羊	—	3
	雜 種 羊	—	5
合 計		299	114

7. 鵝

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
彰 化 場	白 羅 曼 鵝	10,254	8,899
	中 國 鵝	1,526	1,162
	黑 天 鵝	29	10
合 計		11,809	10,071

8. 鹿

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
高 雄 場	梅 花 鹿	4	—
	水 鹿	5	—
合 計		9	—

9. 鴛鳥

單 位	品 種	繁殖數量	推廣數量
花 蓮 種 畜 繁 殖 場	鴛 鳥	95	71
合 計		95	71

參、技術服務

一、研究報告發表

(一) 畜產研究

題 目	作 者	頁 數
畜產研究五十三卷第一期		
臺中秈 17 號糙米取代玉米對來亨蛋雞產蛋性能及蛋品質之影響	施柏齡、范耕榛、李春芳	1
飼糧粗蛋白質與代謝能含量對 8 至 12 週齡白羅曼肉鵝生長表現的影響	王錦盟、胡見龍、張雁智	9
不同儲存天數、溫度及相對濕度對初產白羅曼鵝種蛋失重及孵化性狀之影響	廖士傑、林旻蓉、王勝德、林宗毅、張伸彰、涂柏安	16
人工飼養黑天鵝繁殖與行為調查	蕭智彰、王勝德、練慶儀	25
家禽生產者對於產銷履歷制度接受度之研究	賴佑宜、張嘉倫	31
提升飼糧中硒及維生素 E 含量對畜試一號仔豬生長性能及血球組成的影響	王錦盟、林幼君、陳致吟、劉芳爵	38
不同濃度之低密度脂蛋白對臺灣荷蘭牛精液冷凍解凍後品質之影響	李佳馨、楊明桂、郭廷雍、唐品琦	46
養牛場使用沼氣渦輪發電機之性能表現	歐修汶、蕭宗法、周明顯	56
畜產研究五十三卷第二期		
飼糧中補充生物素與有機鋅對濕熱季節荷蘭乳牛蹄部健康與泌乳性能之影響	張俊達、蕭宗法、李佳蓉、李春芳	64
環境豐富化對籠飼紐西蘭白兔行為健康與生長性狀之影響	蔡佩均、蔡銘洋、李恒夫、陳立人	73
三段式處理對不同濃度養豬廢水之處理效果	蘇天明、鍾承訓、蕭庭訓、程梅萍	82
飼糧中添加凝結芽孢桿菌對離乳仔豬生長性能、血液生化值及糞便微生物的影響	王錦盟、林幼君、陳致吟、劉芳爵	91
乾物率及不同接種處理對燕麥與燕麥 / 苜蓿混植長期青貯品質的影響	王紓愍、游翠鳳、陳嘉昇	99
飼糧中添加靈芝對荷蘭種仔公牛生長性能與免疫反應之影響	李國華、林文宏、陳志毅、陳怡璇、陳一明	107
生物濾床除臭效率及其微生物分布	廖仁寶、蕭庭訓、程梅萍	116
雞隻性別決定機制概論	郭曉芸、張以恆	126
畜產研究五十三卷第三期		
密閉式水簾雞舍統進統出飼養模式對蛋雞產蛋率與死亡率之影響	陳盈豪、王淑音、王如邦、陳政文、陳怡潔、林炳宏	134
盤固草半乾青貯捆包前淋雨及乾物率對山羊適口性的影響	陳嘉昇、王紓愍、游翠鳳	141
不同離乳策略對荷蘭種母仔牛週齡體重及血液參數值變化之影響	王思涵、張俊達、蕭振文	149

題 目	作 者	頁 數
飼糧中粗纖維來源及含量對蘭嶼豬生長性能、背脂厚度及血液生化值之影響	李恒夫、劉芳爵	159
荷蘭泌乳牛於不同免疫適期施打不活化牛流行熱疫苗對抗體力價之影響	陳一明、陳怡璇、李國華、涂柏安	169
浸泡乳酸溶液對國產土番鴨胸肉品質之影響	涂榮珍、陳文賢、郭廷雍、李孟儒	176
複合型床面對二品種土番鴨生長性能與屠體性狀之影響	林榮新、林育安、曾再富、鄭智翔、劉秀洲、蘇晉暉	187
家禽產業農民從農因素、財務狀況及風險自我評估之調查分析	張以恆	195
畜產研究五十三卷第四期		
飼糧粗蛋白質及代謝能含量對高肉質黑豬雜交肉豬生長性能之影響	王漢昇、李秀蘭、黃憲榮、王治華、林正鏞、許晉賓	205
植物多醣萃取物對離乳仔豬生長性狀、糞便菌相與發炎因子的效應	劉芳爵、林幼君	213
飼料中添加丁酸鈉與檸檬酸對離乳仔豬生長性能的影響	陳致吟、王錦盟	222
墊料重複使用對白肉雞產能與墊料量之影響	徐王鮮、蔡銘祝、程梅萍、蕭庭訓	229
冷凍程式對豬精液冷凍解凍後品質之影響	吳昇陽、章嘉潔	237
臺灣北部地區芻料用燕麥生產與利用之研究	施意敏、李姿蓉	244
去勢對臺灣公土雞血液生理值之影響	林正鏞、許振忠、萬添春	253
飼糧中添加葉用枸杞對白羅曼鵝生長性能及血液生化值之影響	沈士怡、廖士傑、練慶儀、王志瑄、林宗毅、涂柏安、王勝德	266
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) 其他學術期刊

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
Analytical Detection of Sulfonamides and Organophosphorus Insecticide Residues in Fish in Taiwan	Chang, C. P., P. H. Hou, W. C. Yang, C. F. Wu, C. C. Chang, M. Y. Tsai, H. P. Tsai, C. T. Lin, Y. J. Xue, J. H. Wang, and G. R. Chang	Molecules 25, 1501-1524. (SCI)
A protocol for differential staining of cartilages and ossified bones in fetal and adult mouse skeletons using alcian blue and alizarin red S	Liao Y. J., P. C. Tang, L. R. Chen, J. R. Yang	Journal of Histotechnology 10: 1-6
Collocation of avian and mammal antibodies to develop a rapid and sensitive diagnostic tool for Russell's Vipers Snakebite	Lin, J. H., C. M. Lo, S. H. Chuang, C. H. Chiang, S. D. Wang, T. Y. Lin, J. W. Liao and D. Z. Hung	PLoS Negl. Trop. Dis. 14(9): e0008701. (SCI, IF = 3.885)

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
Colistin and tylosin enhances disaccharidase activities, and improves morphology and permeability of the intestine of broilers	Hung, C. C., C. Y. Chen and B. J. Chen	Br. Poult. Sci. 61(4): 465-470
Determination of early pregnancy in swamp buffaloes (<i>bubalus bubalis</i>) using vaginal cytology	Inyawilert W, Y. J. Liao, P. C. Tang, K. Junsong, V. Paungsukpaibool	Buffalo Bulletin 39: 237-245
Development of a high-resolution single-nucleotide polymorphism strain-typing assay using whole genome-based analyses for the <i>Lactobacillus acidophilus</i> probiotic strain	Huang, C. H., C. C. Chen, S. H. Chiu, J. S. Liou, Y. C. Lin, J. S. Lin, L. Huang and K. Watanabe	Microorganisms. 8: 1-22
Effect of line and floor type on growth performance and feather characterization during the growth period of White Roman geese	Lin, M. J., S. C. Chang, T. J. Chen, W. C. Lin, S. Y. Peng and T. T. Lee	Asian-Australas. J. Anim. Sci. 33(9): 1455-1462
Evaluation of agronomic performance and exploratory genome-wide association study of a diverse oat panel for forage use in Taiwan	Huang, C. W., W. H. Liang, K. Esvelt Klos, C. S. Chen (陳嘉昇), Y. F. Huang	Grassl. Sci. 66 (3): 249-260
Evaluation of waste mushroom compost as a feed supplement and its effects on the fat metabolism and antioxidant capacity of broilers	Chuang, W. Y., C. L. Liu, C. F. Tsai, W. C. Lin, S. C. Chang, H. D. Shih, Y. M. Shy and T. T. Lee	Animals. 10: 445-461
Evaluation of mushroom waste compost on broiler body composition, nutrient absorption, and adipose metabolism	Chuang, W. Y., H. D. Shih, Y. M. Shy, S. C. Chang and T. T. Lee	Italian J. Animal Sci. 19(1): 940-950
Effect of dietary supplementation of Sargassum meal on laying performance and egg quality of Leghorn layers	Fan, G. J., B. L. Shih, H. C. Lin, T. T. Lee, C. F. Lee and Y. F. Lin	Anim Biosci. 34(3): 449-456
Genome-based reclassification of <i>Lactobacillus casei</i> : emended classification and description of the species <i>Lactobacillus zeae</i>	Huang, C. H., C. C. Chen, J. S. Liou, A. Y. Lee, J. Blom, Y. C. Lin, L. Huang and K. Watanabe	Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 003969
Identification of QTL and loci for egg production traits to tropical climate conditions in chickens	Lien, C. Y., M. Tixier-Boichard, S. W. Wu and C. F. Chen	Livestock Science 234: 103980. (SCI, IF = 1.440)
Investigating the mechanistic differences of obesity-inducing <i>Lactobacillus kefirifaciens</i> M1 and anti-obesity <i>Lactobacillus mali</i> APS1 by metabolomics and metabolomics	Lin, Y. C., Y. T. Chen, K. Y. Lee and M. J. Chen	Front. Microbiol. 11: 1454
Long-term evaluation of activated carbon as an adsorbent for biogas desulfurization	Ou, H. W., M. L. Fang, M. S. Chou, H. Y. Chang and T. F. Shiao	J. Air Waste Manage. Assoc. 70(6): 641-648
Novel Low-Voltage Electro-Ejaculation Approach for Sperm Collection from Zoo Captive Lanyu Miniature Pigs (<i>Sus barbatus sumatranus</i>)	Chen, Y. H., J. F. Yu, Y. J. Chang, S. C. Chin, L. C. Wang, H. L. Lin and P. S. Tsai	Animals 10, 1825; DOI:10.3390/ani10101825(SCI)
<i>Prevotella hominis</i> sp. Nov., isolated from human faeces	Liou, J. S., C. H. Huang, N. Ikeyama, A. Y. Lee, I. C. Chen, J. Blom, C. C. Chen, C. H. Chen, Y. C. Lin, S. Y. Hsieh, L. Huang, M. Ohkuma, K. Watanabe and M. Sakamoto	Int. J. Syst. Evol. Microbiol. 70: 4767-4773

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
<i>Prevotella hominis</i> sp. nov., isolated from human faeces	Liou, J. S., C. H. Huang, N. Ikeyama, I. C. Chen, J. Blom, C. C. Chen, C. H. Chen, Y. C. Lin, S. Y. Hsieh, L. Huang, M. Ohkuma, K. Watanabe, M. Sakamoto	Int J Syst Evol Microbiol. 70: 4767-4773
Removal of Hydrogen Sulfide from Biogas Using a Bubbling Tank Fed with Aerated Wastewater	Ou, H. W., M. S. Chou and H. Y. Chang	Aerosol Air Qual. Res. 20: 643-653
Silica-based colloid centrifugation enhances sperm quality in cockerel semen	Lin, H. L., Y. H. Chen, D. Y. Lin, Y. Y. Lai, M. C. Wu and L. R. Chen	British Poultry Science 61: 86-91
Tetrazolium Salt WST-8 as a Novel and Reliable Chromogenic Indicator for the Assessment of Boar Semen Quality	Chen, Y. H., C. P. Wu, H. L. Lin, R. B. Liaw, Y. Y. Lai, M. C. Wu, L. R. Chen and P. S. Tsai	Animals, 10,2293, DOI:10.3390/ani10122293(SCI)
The effect of <i>Ulva lactuca</i> and <i>Sargassum hemiphyllum</i> var. <i>chinense</i> on arsenic metabolites and enzymes in broilers	Hung, C. C., B. J. Chen, J. W. Liao, Y. P. Tai and C. Y. Chen	Food Chem.16; 342: 128346
不同期作與收穫期的臺灣油芒作為芻料利用之評估	朱明宏、王翰聰、林汶鑫、邢禹依、陳嘉昇	中畜會誌 49：61-72
以懷孕相關醣蛋白及直腸超音波進行乳牛懷孕診斷之比較研究	楊明桂、洪欣黛、許佳憲、王思涵、吳建平、涂柏安	中畜會誌 48：325-337
殺菌條件對牛乳中脂肪酸組成之影響	廖曉涵、楊明桂、王思涵、蕭振文、涂柏安	中畜會誌 49：131-142
動物細胞培養液發展簡史	楊鎮榮、陳立人、廖御靜	中畜會誌 49：143-166
夜間應用自動推料機對荷蘭種泌乳牛採食、反芻及靜止行為之影響	葉亦馨、陳怡璇、陳一明、李國華、吳明哲、涂柏安	中畜會誌 49：167-180
北臺灣季節變化對豬隻各階段育成率之影響研究	楊明桂、蕭振文、方文德、陳世平、涂央昌、鄧明中、劉芳爵、涂柏安	中畜會誌 49：181-195
複合型青貯添加物對於國產苜蓿、盤固草半乾青貯品質以及泌乳羊生產表現之影響	黃孝義、陳筱薇、劉志宏、楊岫秀、游翠鳳、劉信宏、王紓愍、陳嘉昇	中畜會誌 49：197-222
複合型緩衝劑添加與鹼化處理芻料對高精料飼糧體外發酵表現之影響	陳怡璇、徐濟泰、李國華、王翰聰	中畜會誌 49：253-266
穩定表現綠色螢光之雞誘導多能性幹細胞株建立	劉振發、陳裕信、曲鳳翔、陳立人	中畜會誌 49：301-315
探討黃芩抗發炎之研究	李國華、朱基銘、林文宏、劉大維	生物產業科技管理叢刊 8：28-44
不同品種與播種期對於秋作大豆作為芻料之影響	朱明宏、陳嘉昇、林汶鑫	臺灣農學會報 21(1)：55-67
以紅米米穀粉取代多磷酸鹽對重組雞肉火腿品質之影響	李孟儒、陳文賢、涂榮珍	臺灣農學會報 21(3)：152-164
收穫期及青貯調製方式對於小葉灰藿作為芻料可行性的評估	朱明宏、王紓愍、游翠鳳、林汶鑫、陳嘉昇	中華民國雜草學會會刊 40(2)：99-112
臺灣葛藤 SSR 分析引子之初步開發	蔡佩樺、侯金日、侯新龍、李姿蓉、林正斌	中華民國雜草學會會刊 41：41-54
評估自豬肺臟萃取膠原蛋白之品質特性	賴宛瑩、陳文賢、涂榮珍、陳昱勸、曾再富	嘉大農林學報 17(2)：1-12

(三) 研討會論文

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
Application of by-products from agriculture and food-processing as the feed resources for ruminant	Fan, G. J., C. T. Chang, T. F. Shiao and C. F. Lee	The Practice and Benefits of Circular Agriculture in Waste Reducing and Recycling
Selecting the protease-producing and ammonia emission-reducing <i>Bacillus</i> probiotics in vitro	李冠毅、李珣銓、李一泓、楊瓊菁、謝怡慧、陳明汝	台灣乳酸菌協會 2020 年會暨研討會。32 頁
The reuse of residual materials in animal husbandry	Hsiao, T. H. (蕭庭訓)	The reuse of residual materials in animal husbandry. 2020 The 4th International Conference on Integrated and Innovative Solutions for Circular Economy. (2020 年第四屆循環經濟綜合與創新解決方案國際研討會) pp. 4-7. September 8-9. Taipei, Taiwan
The pilot study of feeder-free culture system for porcine induced pluripotent stem cells	Liao Y. J., L. R. Chen, J. R. Yang	2020 International Conference on Stem Cell and Gene Therapy Taipei. Taiwan. P. 52.
以微衛星標幟於黑天鵝族群進行遺傳分析之初探	陳怡蓁、張蔓琳、蕭智彰	中畜會誌 49 (增刊): 92
不同戲水設施及飲水器對舍內飼養白 羅曼鵝生長性能及體態之影響	廖士傑、沈士怡、江兆弘、練慶儀、王勝德、涂柏安	中畜會誌 49 (增刊): 112
飼糧添加尼羅乾草對白羅曼鵝盲腸發育之影響	劉士銘、施柏齡、林炳宏	中畜會誌 49 (增刊): 122
飼糧添加紫色狼尾草粉對白羅曼鵝血液性狀之影響	劉士銘、林旻蓉、蕭智彰、練慶儀、王勝德	中畜會誌 49 (增刊): 130
種豬厭氧腸道菌培養體學分析之初探	陳佳萱、劉忠憲、楊 杰、吳明哲、黃建勳	中畜會誌 49 (增刊): 148
即時聚合酶鏈鎖反應檢測努比亞山羊黏多醣症之基因型分析	朱家德、林德育、賴永裕、陳若菁、吳明哲、張秀鑾	中畜會誌 49 (增刊): 157
即時聚合酶鏈鎖反應檢測土雞 A-FABP 基因 Exon1 點突變多態性之基因型分析	朱家德、林德育、賴永裕、陳若菁、吳明哲、張秀鑾	中畜會誌 49 (增刊): 158
即時聚合酶鏈鎖反應檢測土雞 H-FABP 基因 Intron2 點突變多態性之基因型分析	朱家德、林德育、賴永裕、陳若菁、吳明哲、張秀鑾	中畜會誌 49 (增刊): 159
飼糧添加不同劑量植酸酶對 0 ~ 4 週齡白羅曼鵝生長性能及血液性狀之影響	廖士傑、沈士怡、江兆弘、練慶儀、王勝德、涂柏安	中畜會誌 49 (增刊): 161
養豬廢水厭氧處理模式對水質及沼氣產量之影響	蘇天明、翁義翔、鍾承訓、蕭庭訓	中畜會誌 49 (增刊): 164
雞早期胚胎發育性別差異研究	郭曉芸	中畜會誌 49 (增刊): 165
蛋雞糞應用太陽能乾燥之評估	蘇天明、鍾承訓、翁義翔、蕭庭訓	中畜會誌 49 (增刊): 166
109 年種鵝場經營樣態調查	王勝德、蕭智彰、沈士怡、林旻蓉、廖士傑、呂珮瑄、林佳慧、蔡淑芬	中畜會誌 49 (增刊): 167
應用農業氣象資料推估氣候變遷下泌乳牛的乳量損失	涂柏安、楊明桂、葉亦馨、施意敏	中畜會誌 49 (增刊): 185
馴化黑天鵝繁殖性能調查	蕭智彰、王勝德、練慶儀	中畜會誌 49 (增刊): 186
臺灣土雞與洛島紅試驗品系親代及雜交子代生長性狀調查	練慶儀、Tixier-Boichard、吳詩雯、陳志峰	中畜會誌 49 (增刊): 190

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
臺灣荷蘭乳牛父親牛號錯誤樣態分析	趙俊炫、陳一明、陳怡璇、李國華	中畜會誌 49 (增刊)：191
馴化黑天鵝生長性能調查	蕭智彰、王勝德、練慶儀	中畜會誌 49 (增刊)：192
不同品種鵝隻孵化性狀調查	呂珮瑄、練慶儀、游宗憲、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：193
乳牛疾病與環境因子監測系統資料庫之建置	陳志毅、李國華、陳炤堅、郭仕賢、李財福	中畜會誌 49 (增刊)：194
畜試所藍殼烏骨雞之微衛星遺傳標記多態性分析	林德育、曾淑貞、劉曉龍、賴永裕、蔡銘洋、洪哲明、吳明哲	中畜會誌 49 (增刊)：197
畜試所藍殼烏骨雞選育族群之家禽白血病 J 病毒監測	林德育、曾淑貞、劉曉龍、蔡銘洋、賴永裕、朱家德、吳明哲	中畜會誌 49 (增刊)：198
畜試白絲羽烏骨雞孵化出雛數選育之第 1 世代公雞精液品質分析	洪哲明、蔡銘洋、劉曉龍、郭曉芸、林德育、林義福、林正鏞	中畜會誌 49 (增刊)：200
畜試白絲羽烏骨雞孵化出雛數選育之第 1 世代產蛋與繁殖性能檢定	洪哲明、蔡銘洋、劉曉龍、郭曉芸、黃惠娟、林義福、林正鏞	中畜會誌 49 (增刊)：201
眉溪部落 2019 年肉雞舍與蛋雞舍之水質、墊料及周邊土壤調查	洪哲明、蔡銘洋、劉曉龍、陳水財、林義福、林正鏞	中畜會誌 49 (增刊)：202
乳牛場 IOT 物聯網建置之研究	曹全偉、吳明哲、陳怡璇、葉亦馨、陳國禎、杜家瑞	中畜會誌 49 (增刊)：203
臺灣各季節仔羊出生數、離乳後育成率、常見死亡日齡與原因之調查	潘昭治、吳志華、蕭士翔、許宗賢、林浚琛、鄭閔謙	中畜會誌 49 (增刊)：208
紅外線自動偵測乳牛體溫之場域建置	李國華、陳志毅、陳炤堅、郭仕賢、李財福	中畜會誌 49 (增刊)：210
臺灣肉羊與乳羊生產與銷售資訊之調查	鄭閔謙、吳志華、蕭士翔、許宗賢、林浚琛、潘昭治	中畜會誌 49 (增刊)：211
種豬體型、腳蹄評鑑與承購價關連性探討	朱巧倩、顏念慈、陳佳萱、吳明哲、林正祥、劉桂柱	中畜會誌 49 (增刊)：213
飼養環境對藍瑞斯新女豬腳蹄評分、活動力及仔豬育成率之影響	李恒夫、楊璿菁、吳文峯、王錦盟、劉芳爵、顏念慈	中畜會誌 49 (增刊)：216
短期施用豬糞尿厭氣水於青割玉米試區對土壤及植體之影響	黃雅玲、蘇天明、李欣蓉、李姿蓉	中畜會誌 49 (增刊)：217
牛雞糞共消化產氣評估	蕭庭訓、程梅萍、蕭宗法、黃子瑄	中畜會誌 49 (增刊)：218
畜產種原維護保存的現在與未來	謝佳容、賴永裕、吳明哲	中畜會誌 49 (增刊)：220
蹄浴使用不同蹄浴劑對於泌乳牛行為之影響	陳一明、陳怡璇、涂柏安、葉亦馨、李國華	中畜會誌 49 (增刊)：221
應用生命週期評估肉羊生產端碳足跡	紀泐竹、鍾承訓、程梅萍、陳水財、范耕榛、李春芳	中畜會誌 49 (增刊)：222
磷酸銨鎂結晶作為替代性肥料對土壤理化性狀及作物生長情形之影響	鍾承訓、紀泐竹、蘇天明、蕭庭訓	中畜會誌 49 (增刊)：223
應用體型性狀預測臺灣肉用山羊體重	林慕堯、潘昭治、鄭閔謙、朱家德、吳錫勳、張秀鑾	中畜會誌 49 (增刊)：229
不同肥分來源對狼尾草農藝性狀與產量之影響	李欣蓉、黃雅玲、蕭庭訓	中畜會誌 49 (增刊)：232

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
不同飼養密度及飼糧生物素濃度對舍內飼養白羅曼鵝生長性能之影響	廖士傑、沈士怡、江兆弘、練慶儀、王勝德、涂柏安	中畜會誌 49 (增刊)：235
臺灣土雞與洛島紅試驗品系親代及雜交子代蛋品質性狀調查	練慶儀、Tixier-Boichard、吳詩雯、陳志峰	中畜會誌 49 (增刊)：236
肉用山羊生長性狀相關基因與 12 月齡前體重和體型之關聯	潘昭治、林慕堯、鄭閔謙、康定傑、曾楷扉、吳錫勳、張秀鑾	中畜會誌 49 (增刊)：238
季節溫度對紐西蘭雄兔產精性能之影響	蔡佩均、陳裕信、林明村、陳立人	中畜會誌 49 (增刊)：240
植物性與動物性稀釋液對荷蘭公牛冷凍解凍後精液品質及受孕率之影響	李佳馨、郭廷雍、王思涵、蕭振文	中畜會誌 49 (增刊)：246
蘭嶼豬公豬於高溫環境下之繁殖性狀表現	楊鎮榮、陳裕信、陳立人、廖御靜	中畜會誌 49 (增刊)：247
P.G. 600 在山羊發情同期化之應用	康定傑、周宜靜、曾凱扉	中畜會誌 49 (增刊)：250
鴨誘導多能性幹細胞株的建立	劉振發、薛佑玲、陳裕信、曲鳳翔、陳立人	中畜會誌 49 (增刊)：251
白羅曼種鵝於涼季及熱季之體溫及呼吸數調查	莊斯涵、劉士銘、林旻蓉、練慶儀、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：252
白羅曼種公鵝於涼季及熱季之血液性狀比較	莊斯涵、劉士銘、蕭智彰、練慶儀、林旻蓉、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：253
最少疾病鵝飼養於不同床面之足墊皮膚炎發生率	莊斯涵、練慶儀、林旻蓉、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：254
經產荷蘭乳牛於不同畜舍中涼季與熱季生理值之調查	歐修汶、張俊達、蕭宗法	中畜會誌 49 (增刊)：256
足墊皮膚炎對白羅曼鵝血液生化性狀之影響	江兆弘、練慶儀、廖士傑、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：259
白肉雞在涼熱季體溫呼吸數之生理值檢測	劉曉龍、蔡銘洋、洪哲明、林正鏞、林義福	中畜會誌 49 (增刊)：261
馬尾藻對肉雞腸道組織型態及雞肉營養蓄積之探討	洪靖崎、林慧秋	中畜會誌 49 (增刊)：263
不同品質之豬未成熟卵母細胞於玻璃化冷凍保存的影響	陳裕信、曲鳳翔、康定傑、林秀蓮、吳建平、陳立人	中畜會誌 49 (增刊)：267
體外受精培養時間對山羊胚體外生產效能之影響	曲鳳翔、陳裕信、康定傑、林信宏、劉振發	中畜會誌 49 (增刊)：269
使用懷孕相關醣蛋白檢測撒能山羊懷孕胚胎數量之可行性評估	楊明桂、涂柏安、王思涵	中畜會誌 49 (增刊)：271
生乳採樣方式對懷孕相關醣蛋白濃度之影響	楊明桂、涂柏安、王思涵	中畜會誌 49 (增刊)：272
應用自動推料機對泌乳牛反芻和採食的影響	葉亦馨、涂柏安	中畜會誌 49 (增刊)：274
高溫多濕環境下飼糧中補充微量元素對亞臨床性乳房炎之荷蘭泌乳牛泌乳與血液性狀之影響	張俊達、范耕榛、陳怡璇、林正鏞、李佳蓉、吳鈴彩	中畜會誌 49 (增刊)：290
高溫濕度指數下提供夜間放牧對荷蘭泌乳牛行動分數與泌乳性狀之影響	張俊達、范耕榛、林正鏞、李佳蓉、吳鈴彩	中畜會誌 49 (增刊)：291
飼糧中不同副產物比例對荷蘭乳牛泌乳性能之影響	張俊達、范耕榛、李春芳、蕭宗法、李佳蓉、吳鈴彩	中畜會誌 49 (增刊)：292
不同離乳策略對荷蘭種母仔牛週齡體重及血液參數值變化之影響	王思涵、蕭振文	中畜會誌 49 (增刊)：293

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
添加 Lamiaceae 和 Leguminosae 根粉與 Trichoderma 和 Lentinula 菌粉飼糧對白肉雞生長性能及腸道性狀之影響	郭曉芸、蔡銘洋	中畜會誌 49 (增刊)：294
連續灌溉厭氣發酵牛糞尿沼液沼渣對尼羅草及盤固草氮利用率之影響	陳勃聿、田玉娟	中畜會誌 49 (增刊)：296
葉用枸杞木質化莖桿萃取物對白羅曼鵝生長性能及血液性狀之影響	沈士怡、王志瑄、廖士傑、練慶儀、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：297
凝結芽孢桿菌添加物對離乳仔豬生長性能之影響	王錦盟、劉芳爵	中畜會誌 49 (增刊)：304
不同期作與收穫期對於臺灣油芒作為芻料的影響	朱明宏、王翰聰、林汶鑫、陳嘉昇	中畜會誌 49 (增刊)：307
評估肉豬多段式飼養的飼糧營養濃度	劉芳爵、王錦盟、謝博揚	中畜會誌 49 (增刊)：311
不同割期、高度與季節對狼尾草台畜三號消化率與農藝性狀之影響	林正斌、丁恩寧、吳錫勳	中畜會誌 49 (增刊)：314
狼尾草取代木屑栽培介質對杏鮑菇營養成分及機能性成分之影響	施意敏、石信德、陳校禎、陳彥霖	中畜會誌 49 (增刊)：316
涼熱季對藍瑞斯豬生理值之影響	王錦盟、劉芳爵	中畜會誌 49 (增刊)：317
畜試藍殼烏骨雞蛋與褐殼雞蛋內容物維生素含量分析	劉曉龍、蔡銘洋、洪哲明、林正鏞、林義福	中畜會誌 49 (增刊)：318
飼糧中添加益生菌對離乳二週內仔豬生長性能及下痢之影響	李恒夫、謝怡慧、楊琿菁、康家禎、李一泓、李冠逸、陳明汝	中畜會誌 49 (增刊)：320
飼糧中添加益生菌對白肉雞生長性狀、屠體性狀、肉質特性及盲腸菌相之影響	葉瑞涵、郭卿雲、李宗育、施柏齡、王嘉惠	中畜會誌 49 (增刊)：322
添加中藥草複方於白肉雞生長性能及免疫性能之影響	蔡銘洋、劉曉龍、洪哲明、林正鏞、林義福、洪國翔	中畜會誌 49 (增刊)：324
添加耐酸性複合式有益菌於白肉雞生長性能及免疫性能之影響	蔡銘洋、劉曉龍、洪哲明、林正鏞、林義福、洪國翔、陳俊位	中畜會誌 49 (增刊)：325
飼糧添加乳酸菌及柑橘萃取物對蛋雞產蛋及雞蛋品質之評估	石善揚、黃泳閔、陳虹蓓、林佩岑、林幼君、王淑音、蔡東憲、李一泓	中畜會誌 49 (增刊)：326
飼糧添加尼羅草對白羅曼鵝小腸黏膜發育之影響	劉士銘、施柏齡、林炳宏	中畜會誌 49 (增刊)：327
飼糧中添加胺苯亞砷酸對肉雞血液生化、組織病理及色素沉積之影響	洪靖崎、陳國隆、許亦太	中畜會誌 49 (增刊)：328
添加中鏈脂肪酸對於生長豬生長性狀之影響	謝怡慧	中畜會誌 49 (增刊)：329
飼糧添加紫色狼尾草粉對白色華鵝生長性能之影響	劉士銘、林旻蓉、蕭智彰、練慶儀、王勝德	中畜會誌 49 (增刊)：330
2017~2019 年豆粘品質變化探討	洪靖崎、林義福	中畜會誌 49 (增刊)：331
國產禾豆混植牧草餵飼努比亞山羊對其生長性能之影響	鄭閔謙、朱明宏、游翠鳳、劉信宏、潘昭治	中畜會誌 49 (增刊)：337
飼糧鈣含量對種鵝產蛋性能之影響	林旻蓉、廖士傑、江兆弘、王錦盟、林宗毅、李滋泰	中畜會誌 49 (增刊)：339
探討微量元素添加於轉換期牛隻對血液性狀之影響	陳怡璇、陳一明、涂柏安、張俊達、李國華	中畜會誌 49 (增刊)：344

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
飼糧添加蟲草固態發酵菌絲體對白肉雞生長及屠體性狀之影響	施柏齡、陳玟岑、陳美杏、 范耕榛、李宗育、林義福	中畜會誌 49 (增刊)：345
狼尾草台畜草五號飼糧對阿爾拜因乳山羊泌乳性能之影響	范耕榛、李姿蓉、李滋泰、 施柏齡、李春芳	中畜會誌 49 (增刊)：346
甘藷等外品青貯料對阿爾拜因乳山羊泌乳性能之影響	范耕榛、張俊達、施柏齡、 李宗育、李春芳	中畜會誌 49 (增刊)：347
飼糧添加菇類副產物對乳山羊泌乳性能之影響	范耕榛、陳美杏、施柏齡、 李宗育、李春芳	中畜會誌 49 (增刊)：349
黑水虻幼蟲粉做為盤固草營養補充的性狀表現評估	梁世祥、廖曉涵、王思涵、 蕭振文	中畜會誌 49 (增刊)：355
以生物法從黑水虻蛹殼中提取及鑑定幾丁質和幾丁聚醣	梁世祥、李佳馨、王思涵、 王雅鵬、林寅申、賴雯玲、 李孟寰	中畜會誌 49 (增刊)：356
用黑水虻處理雞糞後收獲的殘餘物與幼蟲腸道菌相分析	梁世祥、歐修汶、王思涵、 蕭振文	中畜會誌 49 (增刊)：357
微生物代謝物指紋圖譜分析	林秉憲、蕭合芬、林幼君	中畜會誌 49 (增刊)：362
微生物代謝物對離乳仔豬的腸道保護效果	林幼君、林秉憲、蕭合芬、 洪曼芸、李恒夫	中畜會誌 49 (增刊)：368
飼糧中枯草桿菌固態發酵產物添加量對白肉雞生長性狀之影響	李宗育、王嘉惠、廖仁寶、 施柏齡、范耕榛、林義福	中畜會誌 49 (增刊)：371
羊糞堆肥對澎湖地區玉米種植及玉米青貯品質之影響	陳綵慈、王俊能、朱明宏	中畜會誌 49 (增刊)：372
自豬肺臟萃製膠原蛋白萃取液製成膠原蛋白飲品之開發	陳昱叡、陳文賢、涂榮珍、 曾再富	中畜會誌 49 (增刊)：378
貯存條件對雞蛋品質之影響	吳鈴彩、陳怡兆、陳文賢	中畜會誌 49 (增刊)：380
醋酸處理對蛋殼滲透性的影響	吳鈴彩、王錦盟、陳怡兆、 陳文賢	中畜會誌 49 (增刊)：381
平飼與籠飼飼養方式之淘汰蛋鴨屠體性狀調查	李孟儒、涂榮珍、吳郁潔、 陳文賢	中畜會誌 49 (增刊)：383
豬隻肺臟、胰臟及脾臟粉末之物理化學品質分析	涂榮珍、李孟儒、吳郁潔、 陳文賢	中畜會誌 49 (增刊)：385
豬鋸骨渣及豬肺臟用於產製寵物肉棒	陳文賢、涂榮珍、李孟儒、 吳郁潔	中畜會誌 49 (增刊)：387
米麴醃漬液對雞胸肉物化性狀之影響	李孟儒、涂榮珍、陳文賢	中畜會誌 49 (增刊)：388
熟齡雞隻與乾醃火腿之比例配方對中式調味料品質之影響	涂榮珍、吳郁潔、李孟儒	中畜會誌 49 (增刊)：389
鮮羊乳製程對脂肪酸組成之影響	郭卿雲、葉瑞涵	中畜會誌 49 (增刊)：394
豬內臟加工後廢料作為肥料之可行性	李姿蓉、涂榮珍、陳文賢、 張世融	中畜會誌 49 (增刊)：395
壓榨法萃製蛋黃油及其成分分析	陳怡兆、洪靖崎、蘇亮如、 吳鈴彩、陳文賢	中畜會誌 49 (增刊)：397
不同品種狼尾草耐淹水逆境能力之評估	鍾 萍、李姿蓉、張世融、 蔡立中	2020 年作物科學講座暨研究成果發表會。p 91
禽畜糞便生物炭在盤固草地之利用	張世融、盧啟信	2020 年作物科學講座暨研究成果發表會。p 105
國產牧草的碳吸存及牧草地土壤碳匯	盧啟信、李姿蓉、張世融	2020 年作物科學講座暨研究成果發表會。p 106

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
施肥量對狼尾草台畜草五號產量及花青素含量之影響	李姿蓉	2020 年作物科學講座暨研究成果發表會。p 113
連續灌溉厭氣發酵牛糞尿沼液沼渣對土壤性質之影響	陳勃聿、田玉娟	2020 年作物科學講座暨研究成果發表會。p 121
連續灌溉厭氣發酵牛糞尿沼液沼渣對尼羅草及盤固草牧草品質之影響	田玉娟、陳勃聿	2020 年作物科學講座暨研究成果發表會。p 125
小米與臺灣油芒供作芻料利用之評估	張世融、盧啟信	中華民國雜草學會年會雜草科學講座暨研究成果發表會
以高效液相層析－感應耦合電漿質譜法分析雞肉中無機砷及含砷藥物飼料添加物方法之探討	洪靖崎、林義福	臺灣公定分析化學家協會 (AOAC Taiwan Section) 2020 食品暨藥物分析研討會。122

(四) 其他

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
金沙鹹蛋黃粉與蛋黃油萃製技術	吳鈴彩、李孟儒、陳怡兆、陳文賢	畜產專訊 111 期：1-3
幹細胞研究團隊榮獲國家新創獎 2019 年度「新創精進獎」殊榮	楊鎮榮	畜產專訊 111 期：4-5
來自法國的新訊息：一個由民間發起的動物福祉產品標章	洪兮雯	畜產專訊 111 期：6-7
創新育成有成系列報導－調控腸道菌群豬隻健康美麗	陳穎慧、林幼君、王昀涵、王嚮蕾	畜產專訊 111 期：8-9
雞隻性別辨識技術介紹	郭曉芸、張以恆	畜產專訊 111 期：10-11
我國種畜禽的在地種與進口種外表特徵圖鑑彙編完成	朱家德、吳明哲、賴永裕、施愛燕	畜產專訊 111 期：12-13
雞蛋與飲食教育	張以恆、郭曉芸	畜產專訊 111 期：14-15
國際技術人才培育學院養豬經營管理班研習心得－淺談丹麥養豬技術	李秀蘭、謝怡慧、黃雅玲、陳致吟、章嘉潔、沈朋志、彭劭于	畜產專訊 111 期：16-17
苗栗農業特色小巨人－紅麋鹿	林信宏、康獻仁、許晉賓、郭廷雍	畜產專訊 112 期：1-3
表觀遺傳與農業發展 (上)	張以恆、郭曉芸	畜產專訊 112 期：4-5
因應氣候變遷的畜牧業發展	康定傑、李光復、曾楷扉	畜產專訊 112 期：6-8
以動物疫苗取代抗生素使用之主流趨勢與展望	江兆弘	畜產專訊 112 期：9
豬場 e 把抓及智慧化防疫行動管理系統簡介	王斌永、賴佑宜、劉芳爵、蔡銘洋	畜產專訊 112 期：10-11
減少肉品人工添加物迎合消費新趨勢	李孟儒	畜產專訊 112 期：12-13
108 年度原鄉畜牧產業紮根課程訓練成效	陳穎慧	畜產專訊 112 期：14-15
國際技術人才培育學院養豬經營管理班研習心得	黃雅玲	畜產專訊 112 期：16-17
國家農業科學獎肯定－新穎抗緊迫飼料添加物提升豬隻育成率	林幼君	畜產專訊 113 期：1-3
促進動物健康及生產效益之保健發酵飼料配方	黃憲榮	畜產專訊 113 期：4-5

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
基因編輯與農產品法規	郭曉芸、張以恆	畜產專訊 113 期：6-7
後氧化鋅時代的仔豬營養策略	李恒夫	畜產專訊 113 期：8-9
山羊乳成分特性介紹	郭卿雲、葉瑞涵	畜產專訊 113 期：10-12
鵝隻冷凍精液之應用	莊斯涵、林旻蓉、王勝德	畜產專訊 113 期：13
提升飼料化驗品質－飼料化驗中心	洪靖崎	畜產專訊 113 期：14-15
美國農業部種畜禽遺傳多樣性維護與活化利用研習心得	謝佳容	畜產專訊 113 期：16-17
紫色狼尾草輕發酵飲品之開發	蔡佳淳、王明雄、蕭慧美、李姿蓉、林正斌	畜產專訊 114 期：1-3
地區利基性芻料作物生產模式之介紹	陳勃聿	畜產專訊 114 期：4-5
表觀遺傳與農業發展 (下)	張以恆、郭曉芸	畜產專訊 114 期：6-8
友善飼養標章知多少	洪兮雯	畜產專訊 114 期：9-10
丹麥養豬技術研習心得－分娩豬及仔豬管理	李秀蘭	畜產專訊 114 期：11-12
芻料作物育種新策略－分子標誌應用	鍾萍	畜產專訊 114 期：13-14
應用膠體離心技術篩選雞精子	林秀蓮、陳裕信、陳立人	畜產專訊 114 期：15
109 年度原鄉畜牧產業紮根課程訓練成效	陳穎慧、錢韋豪	畜產專訊 114 期：16-17
酮症造成臺灣荷蘭牛的經濟損失	葉亦馨、李國華、蕭振文、涂柏安	酪農天地 130：14-17
酪農專訪－許慶良牧場	李佳馨、廖曉涵、王思涵	酪農天地 130：1-5
減少擠乳次數改善高產牛早期能量負平衡	王思涵、蕭振文	酪農天地 130：18-22
熱緊迫下之泌乳牛採食量及飲水量之變化情形 (一)	李佳馨、王思涵、蕭振文	酪農天地 130：23-26
殺菌條件對牛乳營養成分及脂肪酸的影響	廖曉涵、涂柏安	酪農天地 130：27-28
由肉牛起家之乳牛場－上秀畜牧場	李佳馨、廖曉涵	酪農天地 131：1-5
熱緊迫下之泌乳牛採食量及飲水量之變化情形 (二)	李佳馨、王思涵、蕭振文	酪農天地 131：16-18
乳脂肪合成概述與其應用於畜群管理的潛在價值	王思涵、蕭振文	酪農天地 131：19-24
溫室氣體與牛隻甲烷排放	廖曉涵、涂柏安	酪農天地 131：25-28
臺灣精品鮮乳－吉蒸牧場	李佳馨、廖曉涵、王思涵	酪農天地 132：1-5
檢視乳牛熱緊迫：被低估的乳牛溫濕度指數 (THI)	李佳馨、廖曉涵、王思涵、蕭振文	酪農天地 132：14-17
牛隻甲烷減量策略	廖曉涵、涂柏安	酪農天地 132：18-26
乳製品脂肪酸之季節變化對人類健康之潛在影響	楊明桂、涂柏安	酪農天地 132：24-26
乳牛雜交肉牛的獲利模式－美國經驗談	許佳憲、涂柏安	酪農天地 133：15-17
熱緊迫對乳牛繁殖性能的影響	廖曉涵、涂柏安	酪農天地 133：17-20
乳房炎與卵母細胞發育能力之關聯性	李佳馨、王思涵、蕭振文	酪農天地 133：21-24
乳牛人工授精技術	陳一明、陳怡璇、李國華	廠農通訊 107：7-14
同期化應用於酪農場管理之方式	陳怡璇	廠農通訊 107：15-20
不同離乳策略下母仔牛離乳前後體重與血液葡萄糖濃度變化及代用乳成本	王思涵、蕭振文	廠農通訊 109：4-9
您的擠乳系統有生乳溢流 (回衝) 嗎？	陳怡璇	廠農通訊 109：16-18

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
芻料高粱墾丁二號—青割玉米混植好夥伴	張敏郎	豐年 70(3)：6-7
茶湯茶渣都是寶 開發紅茶渣作肉鵝飼料添加物去化茶飲產業副產物的新途徑	簡靖華、王勝德	豐年 70(7)：90-96
氣候變遷對乳羊乳成分之影響	楊明桂、許佳憲、王思涵、涂柏安	羊協一家親 80：49-51
具本土特色的山羊育成	康定傑、蘇安國、楊深玄	科學發展 567：6-9
畜試白絲羽烏骨雞選育與應用	劉曉龍	科學發展 567：24-31
臺灣黃牛種原保存與利用	李光復	科學發展 567：36-43
在地華鵝保種及利用	蕭智彰	科學發展月刊 567：50-53
智能化禽舍環控系統之發展	林旻蓉	家禽流行性感胃防控教育與宣導訓練 pp.43-77
揮別禽流感疫情 養鵝產業應深耕生物安全與品種	王勝德、蕭智彰	畜產報導雙月刊 231：12-16
「環控鵝舍內種鵝生產效能之改善—光照調節」彰化場經驗分享	林旻蓉	109 年度第九次小鵝組會議暨教育訓練
鵝的生產經營管理	王勝德	109 年度桃園市青年從農計畫農業系列課程
葉用枸杞木質化莖桿、茶渣、菇蕈副產物及紫色狼尾草應用於肉鵝飼養的效果	王勝德	109 年度養鵝產業禽流感生物安全再教育訓練
肉鵝解剖及病變臟器介紹	江兆弘	109 年度養鵝產業禽流感生物安全再教育訓練
鵝隻正常及病變臟器介紹	江兆弘	109 年度養鵝產業禽流感生物安全再教育訓練
鵝群健康觀察要領及異常樣態認識	江兆弘	109 年度養鵝產業禽流感生物安全再教育訓練
肥水回田—畜牧糞尿水再利用政策與效益案例分享	李欣蓉、黃雅玲、蘇天明、蕭庭訓	農政與農情 337 期：61-65
建立家禽脂肪再利用技術	李孟儒	農政與農情 341 期：117-120
肥水回田—畜牧糞尿水再利用政策與效益案例分享	李欣蓉、黃雅玲、蘇天明、蕭庭訓	農政與農情 337：61-65
畜牧剩餘資材循環加值應用	李欣蓉、黃子瑄	科學發展月刊 565：16-21
畜牧廢水施灌農牧循環經營模式	李欣蓉	循環農業技術與示範場域專輯第 68 頁
養豬循環專區示範場域	李欣蓉	循環農業技術與示範場域專輯第 97 頁
乾式發酵技術與模組建置	李欣蓉	循環農業技術與示範場域專輯第 98 頁
養牛廢水個案再利用	黃雅玲	科學發展 565：34
沼液沼渣施灌農地利用	蘇天明	科學發展 (ISSN 02501651) 565：28-33
鮮乳碳足跡	紀泐竹	《科學發展》月刊 565：38-43
畜牧場廢水處理及操作管理	鍾承訓	《科學發展》月刊 565：6-11
畜牧場沼氣利用	蕭庭訓	科學發展月刊 565：22-27。

題 目	作 者	出版刊物、卷期及頁數
提升厭氧發酵反應溫度預熱裝置	蕭庭訓	循環農業技術與示範場域專輯第 69 頁
活性污泥批次操作技術	蕭庭訓	循環農業技術與示範場域專輯第 70 頁
不同進流 TS 濃度厭氧發酵之沼氣產量評估	蕭庭訓	循環農業技術與示範場域專輯第 71 頁
沼氣加值與批次活性污泥處理技術	蕭庭訓	台灣創新技術博覽會永續發展館成果專刊－農業新典範－創新循環農業－第 8 頁
山羊營養與日糧調配	范耕榛	109 年度羊隻飼養管理進階選修班。2020 年 9 月 1 日
宣導無抗飼養	范耕榛	中華民國養羊協會，嘉義市。2020 年 8 月 6 日；中華民國乳業協會，2020 年 6 月 10 日
宣導無抗飼養	林義福	中華民國乳業協會，橋頭農會。2020 年 7 月 3 日
飼料分析與品管	洪靖崎	國立屏東科技大學 109 年暑假期間「養豬基礎人才培育課程」
飼料分析與品管實習	洪靖崎	國立屏東科技大學 109 年暑假期間「養豬基礎人才培育課程」。2020 年 7 月 27 日
飼料添加物應用指引－抗氧化力	施柏齡	行政院農業委員會藥物毒物試驗所編印

(五) 出版專輯

題 目	主 編 單 位	專 輯 編 號
109 年度農業創新育成中心培育優質企業案例專輯	技術服務組	專輯第 182 號
109 年度行政院農業委員會畜產試驗所科技研發成果專輯	技術服務組	專輯第 183 號
Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Biennial Report 2018-2019	技術服務組	專輯第 184 號
循環農業技術與示範場域專輯	經 營 組	專輯第 186 號

二、智慧財產權與技術移轉實績

(一) 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	一種固形脂肪組合物及其製作方法	中華民國	發 明	發明第 I681718 號	李孟儒、陳文賢、顏國欽
2	牧草乾燥裝置	中華民國	新 型	新型第 M591608 號	劉信宏、陳嘉昇、游翠鳳、謝禮丞、盧 琛、廖翊丞

(二) 技術移轉簽訂

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	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	謝尚傑、全佑牧場、張永忠、解曉芳
2				
3				
4				
5	狼尾草台畜草五號栽培管理及其花青素萃取與飲料調製技術	飼料作物組	成游貴、許福星、盧啟信、林正斌、陳玉燕、顏素芬、王振玹、李姿蓉、黃月麗	國立臺灣大學生物資源暨農學院附設農業試驗場
6	狼尾草台畜草八號量產技術	飼料作物組	李姿蓉、林正斌、成游貴、盧啟信、王振玹、顏素芬、留榮良、林信宏、張世融、范耕榛	斑比山丘休閒農場、台以環能股份有限公司
7				
8	芻料高粱墾丁1號栽培管理技術	恆春分所	張敏郎、王紓愍、廖麗貞	核心種鹿場
◎經營及飼養管理◎				
9	MD 賓朗豬客製化生產供應技術	臺東種畜繁殖場	章嘉潔、王漢昇、吳昇陽、陳益隆、黃振芳、朱賢斌	昌達生化科技股份有限公司
10	乳牛乳頭保健草本凝膠之配方技術	新竹分所	李國華、葉亦馨、陳怡璇、賴佑宜	優尼克生技股份有限公司
11	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	精德實業社、凱馨實業股份有限公司
12				
13	褐色菜鴨高飼效品系繁殖與生產技術	宜蘭分所	劉秀洲、張怡穎、蕭孟衿、魏良原、林美葉、林秀齡、馮國銘、黃順和、柯惠君	保生種鴨畜牧場
14	蛋肉兼用型黑絨烏骨雞之飼養管理	產業組	劉曉龍、鄭裕信、洪哲明、蔡銘洋、鄭永堯、簡明全、林義福、林德育、吳水波、楊林惠美、康禎俤、洪素幸、黃靜嫻、林進德、林正鏞、康獻仁、梁筱梅、王治華	鄉庭畜牧場、吉保富畜牧場
15				
16	鴛鴦生產管理技術	花蓮種畜繁殖場	蘇安國、莊璧華、陳慧婷	臺灣區人工飼養鴛鴦協會

編號	技術名稱	創作單位	創作團隊	技術移轉業者
17	乳牛生乳中早期懷孕檢測及監測技術	新竹分所	涂柏安、楊明桂、王思涵、蕭振文	社團法人中華民國乳業協會
18	畜試土雞高畜9號與12號品系雜交生產管理技術	花蓮種畜繁殖場	蘇安國、楊深玄、陳信宇、李雁鈴、莊璧華、洪兮雯、謝佳容、陳金龍、林德育、賴佑宜、康獻仁、梁筱梅、王治華	君達育樂事業股份有限公司
19	雜交花畜鬥雞生產管理技術	花蓮種畜繁殖場	蘇安國、楊深玄、李雁鈴、陳金龍、莊璧華、謝佳容、洪兮雯、郭廷雍	君達育樂事業股份有限公司
20	乳牛熱影像檢測辨識技術	新竹分所	李國華、陳宜鴻、陳志毅、陳一明、陳怡璇	農識國際股份有限公司
21	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
22	智慧環控鵝舍系統	彰化種畜繁殖場	林旻蓉、張伸彰、賈玉祥	芳源農牧科技有限公司
23	提高母豬健康度及繁殖性能之飼料配方	高雄種畜繁殖場	黃憲榮、林正鏞、張伸彰、李秀蘭、許晉賓	艾立生物股份有限公司
24	活性污泥批次操作技術	經營組	蕭庭訓、程梅萍	東聯畜牧場
25	具表現5-甲氧基色胺酸之乳酸菌	營養組	林幼君、李恒夫、劉芳爵、賴佑宜	味丹企業股份有限公司
◎畜牧生殖技術◎				
26	紅麋鹿精液製作技術	高雄種畜繁殖場	林信宏、康獻仁、曾進輝、宋文霖、鄭木榮、郭廷雍、許晉賓、吳錫勳	苗栗縣養鹿促進發展協會
27	山羊冷凍精液製作技術	恆春分所	康定傑、陳裕信、曲鳳翔、曾楷扉、李光復	晨光畜牧場
28				天和鮮物畜牧場
29	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	陳俊吉
◎畜產加工技術◎				
30	含鹿茸益生菌產製技術	加工組	郭卿雲、陳明汝、王治華、涂榮珍、郭廷雍、康憲仁、林信宏、王斌永	臺灣鹿茸生物科技股份有限公司
31	自豬肺臟萃取膠原蛋白之製程技術	加工組	陳文賢、涂榮珍	明迪生物科技有限公司

編號	技術名稱	創作單位	創作團隊	技術移轉業者
32	羊乳高達起司生產技術	加工組	黃政齊、葉瑞涵	辰穎股份有限公司
◎栽培及量產◎				
33	黑水虻小規模養殖技術	產業組	梁世祥、張菊犁、 李素珍、陳貴烘	捷洲資訊股份有限公司

(三) 農學產學合作計畫

編號	題目	執行單位	計畫主持人	合作業者
1	乳牛疾病熱影像資料庫之建置	新竹分所	李國華	農識國際股份有限公司

(四) 創新育成中心培育實績

編號	進駐企業	進駐日期	培育項目	輔導專家
1	台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、 涂榮珍、 王斌永
2	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、 陳裕信
3	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、 楊深玄、 賴佑宜
4	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、 陳文賢、 李姿蓉、 賴佑宜
5	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、 張世融、 劉芳爵
6	柏連企業股份有限公司	106.09.01 - 109.10.31	機能性乳酸菌產品開發	楊鎮榮、 林幼君
7	御正食品有限公司	107.04.15 - 110.04.14	無亞硝酸鹽添加的雞肉香腸	涂榮珍、 李孟儒
8	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、 王漢昇
9	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	張伸彰
10	宜勤農畜牧科技股份有限公司	107.11.01 - 109.10.31	應用黑水虻管理畜禽糞資源化再利用	王思涵、 梁世祥
11	首葛工業有限公司	107.11.15 - 111.11.14	自動化蛋雞飼養模式之建立	林義福、 洪哲明、 林德育、 劉曉龍、 王斌永、 蔡銘洋、 賴佑宜

編號	進駐企業	進駐日期	培育項目	輔導專家
12	瓜瓜園企業股份有限公司	108.02.01 - 111.01.31	甘藷三級品活化利用	李春芳、蕭宗法、施柏齡、范耕榛、張俊達
13	快樂媽咪有限公司	108.02.01 - 111.01.31	家禽加工產品多元開發及副產物高值化應用計畫	李孟儒
14	壽豐賀田企業社	108.05.01 - 111.04.30	建構具開心日照安全三要素之動物福祉雞蛋生產模式	蘇安國、楊深玄、李雁鈴
15	慕莎國際有限公司	108.07.01 - 111.06.30	建構放牧蛋雞最能獲利之最適生產單位模式	蘇安國、楊深玄
16	牧陽能控股份有限公司	108.06.15 - 110.06.14	智慧綠能環保設施	鍾承訓、紀泱竹
17	佰研生化科技股份有限公司	108.07.01 - 110.06.30	狼尾草台畜草二號優良農業操作與採集規範之模式建構	盧啟信、張世融、李姿蓉、鍾 萍
18	坤諦股份有限公司	109.01.01 - 113.12.31	高肌間脂肪雞種選育	吳明哲、林德育、李孟儒、朱家德
19	台灣天然農業有限公司	109.07.01 - 112.06.30	利用天然資材調製蛋雞飼糧以生產具原鄉部落特色雞蛋之技術	蘇安國、楊深玄
20	鈺景食品企業股份有限公司	109.09.01 - 113.02.28	高效益雜交肉牛生產模式暨牛肉調理包及寵物食品開發	陳文賢、李光復、涂榮珍、許佳憲
21	元進莊企業股份有限公司	109.10.01 - 114.09.30	有色雞性能改良與種原固定	林德育、賴永裕、朱家德

三、學術交流研討會

日期	主講人	演講題目	主辦單位
109.01.08	萬一怒 游鴻修 Daniel Zaborski 蔡易緯 余祁暉	乳牛場機器人創造產值論壇暨第六屆高繁天順牛獎項頒獎會 區塊鏈乳業之科技 未來工廠機器人科技趨勢 波蘭乳牛育種趨勢 智能牧場全自動給飼系統 開放式創新的聯盟利基	遺傳育種組
109.01.09	聶 森 吳耀煌	「農牧循環在臺灣能源的發展潛力」學術研討會 廢棄物轉換生質能 農業循環之再生能源發展與應用	經營組
109.06.20		第二季學術研討會	技術服務組

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
109.06.30	許振忠 張明毅 蔡耀全 邱順天	家禽場防疫之策略 智慧農業在家禽產業的應用 紅外線影像應用於智慧禽舍 非開放式禽舍飼養心得與建議 第一季學術研討會	技術服務組
109.08.11	陳琦玲 林彥蓉 陳盈豪	循環農業減碳效益案例分析 氣候變遷下作物分子育種之願景 氣候變遷對家禽產業衝擊及甲烷減量與管理策略 109 年度第一次提升豬隻育成率輔導團定期訓練	產 業 組
109.08.25	林陽山 黃有良 黃憲榮 呂紹青 陳彥君	從農場到餐桌－究好豬品牌經驗分享 豬隻重要疾病的介紹與防治方法 開發保健產品減少抗生素的使用 經驗分享：來自後山的優良養豬班 現代化養豬場介紹 第三季學術研討會	技術服務組
109.08.26	吳明哲 高黃霖 洪忠修 林志鴻	臺灣畜產種原及遺傳育種國際合作 輸出入動物檢疫與實務 小農體系農業經貿－臺農發觀點－國際農業合作與新南向政策 臺灣乳業 Dairy Taiwan 乳質成分檢測新科技研討會	遺傳育種組
109.09.23	吳明哲、蕭振文 王思涵 涂柏安 孫丕忠	臺灣參加國際畜牧聯盟導入跨域創新科技改良乳質 分析乳脂肪酸來源及長中短鏈脂肪酸種類之新科技 一滴乳驗出影響乳質的菌種 液態及固態乳製品檢測新科技 行政院農業委員會畜產試驗所宜蘭分所研發成果發表會	宜 蘭 分 所
109.10.06- 109.10.07	魏良原 魏良原 張怡穎 林榮新 林榮新 蘇晉暉 蘇晉暉	季新鴨之選育與應用 番鴨精液稀釋液應用 全基因體晶片於種鴨輔助選拔之應用 土番鴨舍內飼養模式之建立 狼尾草飼養評估 家禽高生物安全與自動化監控管理系統 友善環境生產改善鴨隻腳部健康 丹麥與臺灣乳牛場使用機器人科技研討會	遺傳育種組
	凱薩琳 皮爾 - 龔斯高 克里斯多弗 瑞斯高 · 艾瑞克森 李國華、郝淑蕙 漢斯 斯克里弗 克里斯多弗 瑞斯高 · 艾瑞克森 陳怡璇、葉亦馨 克里斯多弗 瑞斯高 · 艾瑞克森、 尼爾斯 艾瑞克 · 葉斯柏森 克里斯多弗 瑞斯高 · 艾瑞克森、	好牛床！如何減少牛舍的壓力來源 臺灣乳牛場縣市分布與牛群規模變化 優化飼料組成與餵飼乳牛機器人的應用 乳牛群餵養飼料時程安排與勞動力需求 如何創造未來「超級牛」 擠乳機器人與牛乳品質、其他機器人於乳牛場的應用	

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
109.10.13	尼爾斯 艾瑞克・葉斯柏森 王思涵、蕭振文、黃惠敏、 凱薩琳 皮爾-龔斯高、 漢斯 斯克里弗、 克里斯多弗 瑞斯高・ 艾瑞克及尼爾斯 艾瑞克・葉斯柏森 曹全偉、吳明哲	乳牛群性能改良所需機器人願景 精益生產與標準作業程序－提升乳牛場管理 乳牛牛蹄照護機器人需求 109 年度「推動原鄉環境友善林畜產業多態模式」計畫	新 竹 分 所
109.10.14	林正鏞 陳炤堅 陳怡璇 陳志峰	平飼蛋雞飼養管理要點 免費網路平臺介紹、經營及原鄉農特產品行銷 荷蘭仔公牛健康照護與飼養管理 八五山養雞示範場禽舍環境改善建議與飼養管理技術指導	花 蓮 場
109.10.28	李淵百	放牧雞群飼養管理與家禽動物福祉講習會 109 年度第二次提升豬隻育成率輔導團團員定期訓練	產 業 組
109.11.05- 109.11.06	洪峻凱 許晉賓 李秀蘭 邵有騰 林昭男	近期國內外毛豬產銷資訊分析 開發保健產品減少抗生素的使用－香檬的運用 研習丹麥養豬先進技術經驗分享 新穎的養豬設備介紹－地暖系統在畜舍溫度控制的應用 好發於秋冬季節豬隻疾病的防治 「推動循環農業對農民與環境的效益」國際研討會暨成果發表會	本 所 (經 營 組) 與 亞 太 糧 食 肥 料 中 心 合 辦
	Ms. Gelare Nader 李春芳	Circular Agriculture in NL Application of By-Products from Agriculture and Food-Processing as the Feed Resources for Ruminant	
	Dr. Toshiah Binti Sadi 張靜貞	The Challenges in Repurposing Food Waste and Other Residuals for Agriculture Triple Dividends from Linking Food Loss and Waste Reduction with Circular Agriculture: An APEC Perspective	
	Dr. Nguyen Hong Son Dr. Tomoyuki Kawashima Dr. Johan Sanders	The Current Status Of Agricultural Wastes & Residuals Management and Recycling In Vietnam Eco-feed in Japan Biorefinery Leads to Increased Use Efficiency of Fertilizers and Land and to Better Incomes for Agriculture	
	黃振芳 Dr. Prapinwadee Sirisupluxana Dr. Hayden Montgomery Dr. Hak-Kyun Jeong	Technology Development of Circular Agriculture in Taiwan Food Loss and Waste Reduction as a Part of a Circular Economy: a Case of Cassava in Thailand Global research alliance on agriculture greenhouse gases-more from less The benefits of the integrated crop and livestock farming system	
	黃民生 Dr. Yessie Widya Sari 李瑋崧 黃振芳	Green mine digging practice of recycling and reuse of oyster shell Advanced materials from palm oil by-products: contribution to improve the sustainability of palm oil processing Recycling and value-adding of spent mushroom substrates Circular Agriculture Implementation in Taiwan	

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
109.11.18	主持人：蔡致榮 與談人：Mr. Ian Humphreys、吳耀煌、盧虎生、洪堯昆	Small Farmers' Material Matching, Basic Education, and Policy Promotion (Forum)	技術服務組
109.11.20	鍾 博 戴 謙 王政騰	畜牧業界前輩經驗分享 試驗研究與論文寫作－從農制度談起 不務正業 人生旅程又一章	技術服務組
109.11.24	林德育 柯文清 吳明哲	第四季學術研討會 種土雞產蛋性狀自動記錄機具應用 工研院參與智慧機器人產製的趨勢 智慧機器人應用於乳牛肉牛豬羊鹿等五大產業策進圖規劃	產 業 組
109.11.25	蔡銘洋 林德育 吳鈴彩 蘇晉暉 魏良原 莊斯涵 莊壁華 黃明杰 李宜謙 李滋泰	行政院農業委員會畜產試驗所 109 年度家禽產學技術交流座談會 畜試土雞商業應用 雞藍殼蛋之檢測與選育技術 金沙鹹蛋黃粉與金沙鹹蛋黃油萃取技術 鴨隻影像辨識系統 季新鴨選育與應用 清淨鵝隻生產技術 駝鳥育雛期飼料配方 養鴨品牌建立與經營管理經驗分享 家禽產業發展藍圖 農業資源物（副產物）作為飼料添加物之應用	產 業 組
109.11.26	鄭育松 周文玲 李秀蘭	行政院農業委員會畜產試驗所 109 年度養豬產學技術交流座談會 新增黑豬品牌建立與未來展望 臺灣家畜產業未來藍圖 研習丹麥養豬技術實務訓練分享	產 業 組
109.12.04	李國華 李姿蓉 林信宏 葉瑞涵 劉信宏 李旭薰 岳佩瑩 林昆鋒	行政院農業委員會畜產試驗所 109 年度草食動物產學技術交流座談會 乳牛熱影像儀檢測辨識技術 狼尾草品種與推廣 洪麋鹿精液製作技術 羊乳加工產品－高達起司 牧草節能乾燥裝置 生殖工學與育種選拔 草食動物產業藍圖 臺灣水鹿的重生與蛻變	花 蓮 場
109.12.08	蔡仁傑、許賢斌、楊博文	原鄉畜林產業多態發展	產 業 組
109.12.08-109.12.09	林正鏞 鄭明珠	蛋中雞組定期會議教育訓練 蛋中雞飼養管理重點 蛋中雞重要疾病防治 乳牛場五大動線機器人示範場域運籌網研討會	遺傳育種組

日 期	主 講 人	演 講 題 目	主 辦 單 位
109.12.21	陳一明、陳怡璇 蘇柔衣 杜家瑞 曹全偉 沈煜棠 林正祥 余祁暉、李 盼 謝嚴蔚 陳基地 葉亦馨 蔡易緯 陳健章 陳淵國 王思涵 吳明哲 孫丕忠	乳牛蹄部自動清洗消毒及護蹄動線規劃 牛舍地面吸糞機器人導入規劃 乳牛場 IoT 物聯網建置 牛舍聚音保全預警與無人機噴霧消毒屋簷之應用 母牛分娩舍環控設施與分娩預警建置 乳牛場人力替代型自動設備 智慧養牛產製銷資訊服務體系建置 大型乳牛場應用多臺櫥櫃型或一臺圓盤型擠乳機器人的設計趨勢 乳牛場使用配料放料推料三機一體機器人的優勢 擠乳機器人如何看泌乳牛發情及測懷孕體重 乳牛場飼養管理系統導入優勢 青農應用 5G 網路管理乳牛群的時機 乳質全光譜應用工作坊 飼料到生乳的脂肪酸動態監測 國內乳牛群脂肪酸濃度與區域及飼糧管理之調查 乳質全光譜的比對價值 乳質全光譜的商業應用	新 竹 分 所

四、農民教育訓練

訓 練 班 名	訓練天數	日 期	地 點	每班人數
提升豬隻育成率管理系統教育訓練	1 天	01.15	總 所 技 術 服 務 組	30
農民學院－肉牛飼養管理及人工授精進階選修班	3 天	06.02 - 06.04	畜產試驗所恆春分所	4
畜牧場經營管理精進輔導研習課程	3 天	06.30 - 07.02	總 所 技 術 服 務 組	28
109 年度第一次提升豬隻育成率輔導團定期訓練	1 天	08.11	總 所 技 術 服 務 組	90
「食農畜語」－ 109 食農教育宣導講座	1 天	08.11、08.13、 08.14 共 3 場次	總 所 技 術 服 務 組	35
農民學院－牧草種原鑑別進階選修班	3 天	08.18 - 08.20	總 所 技 術 服 務 組	33
農民學院－畜產品加工進階選修班	3 天	08.24 - 08.26	總 所 加 工 組	11
農民學院－牧草生產管理及利用進階選修班	3 天	08.18 - 08.20	總 所 技 術 服 務 組	12
農民學院－羊隻飼養管理進階選修班	3 天	09.01 - 09.03	畜產試驗所恆春分所	12
農民學院－豬隻生產管理及人工授精進階選修班	3 天	09.22 - 09.24	總 所 技 術 服 務 組	19
肉牛飼養基盤能力建構教育訓練課程	2 天	10.15 - 10.16	畜產試驗所恆春分所	12
肉牛肥育技術講座暨產業專業人才培訓課程	2 天	10.26 - 10.27	畜產試驗所恆春分所	15
109 年度第二次提升豬隻育成率輔導團團員定期訓練	1 天	10.28	總 所 技 術 服 務 組	95
農民學院－水、陸禽飼養管理初階班	10 天	10.12 - 10.23	總 所 技 術 服 務 組	30
農民學院－乳牛繁殖生理及人工授精進階班	5 天	11.02 - 11.06	總 所 技 術 服 務 組	30
蛋中雞組定期會議教育訓練	0.5 天	12.08	高 雄 湖 內	16

五、研究人員獲獎實績

推 薦 獎 項	單 位	獲 獎 人 員
行政院 109 年模範公務人員		劉 秀 洲 研 究 員 兼 分 所 長
行 政 院 農 業 委 員 會 109 年 模 範 公 務 人 員		劉 秀 洲 研 究 員 兼 分 所 長
2020 年行政院傑出科技貢獻獎		劉 秀 洲 研 究 員 兼 分 所 長
第 44 屆全國十大傑出農業專家		林正斌研究員兼組長
臺灣農學會 109 年農業學術獎		陳文賢研究員兼組長
中國畜牧學會 109 年度推廣獎		王 治 華 前 副 所 長
行 政 院 農 業 委 員 會 109 年 度 成 果 管 理 人 貢 獻 獎		賴佑宜助理研究員
臺 灣 農 業 推 廣 學 會 109 年 優 秀 農 業 推 廣 教 育 人 員 獎		賴佑宜助理研究員
臺灣農業資訊科技發展協會 109 年 度優良農業資訊科技基層人員獎		張 伸 彰 副 研 究 員 兼 主 任
臺灣農藝學會 109 年青年學術獎		李姿蓉助理研究員
中 華 民 國 農 學 團 體 109 年 聯 合 年 會 優 秀 農 業 基 層 人 員 獎		鄭 永 森 先 生

六、國內來賓參訪統計

月 份	學 校	農 民	其 他	合 計
一 月	0	4	12	16
二 月	0	9	6	15
三 月	14	9	2	25
四 月	12	9	11	32
五 月	0	6	5	11
六 月	7	4	10	21
七 月	67	46	11	124
八 月	13	15	26	54
九 月	85	6	127	218
十 月	89	45	224	358
十一月	5	6	184	195
十二月	40	5	26	71
合計〈人〉	332	164	644	1,140

肆、行政業務

一、行政主管及研究技術人員

1. 總所

行政主管

所 長	黃 振 芳	主 計 室 主 任	江 桐 郁 代 理
研究員兼副所長	李 春 芳	人 事 室 主 任	胡 嘉 鳳
研究員兼主任秘書	程 梅 萍	政 風 室 主 任	田 國 興
秘書室專門委員	王 秀 娟		

行政人員

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

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	家畜複殖及生殖技術試驗研究
研究員	劉振發	畜禽免疫生理試驗研究	助理研究員	廖御靜	家畜生殖及生物技術試驗研究
副研究員	楊鎮榮	家畜生理及生物技術試驗研究	助理研究員	郭曉芸	畜禽生理及生物技術試驗研究
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	林義福	家禽營養研究	助理研究員	洪靖崎	飼料檢驗研究
副研究員	施柏齡	家禽營養研究	助理研究員	李宗育	飼料製造研究
副研究員	李恒夫	豬隻營養研究	助理研究員	謝怡慧	豬隻營養研究
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	芻料調製及品質分析試驗研究	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	技 佐	吳郁潔	禽畜產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、畜產資訊及農民訓練	助理研究員	陳穎慧	創新育成及畜牧經營技術宣導
副研究員	萬添春	國際合作、農業輔導及大陸事務	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
副研究員	王斌永	全所網路與資通安全管理、E化計畫及農政農輔計畫	助理研究員	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、圖書室管理及農業輔導計畫
助理研究員	賴佑宜	研發成果管理、產學合作及農政農輔計畫	技 佐	呂岳錚	農民學院、畜產專訊編輯、學生暑期實習及學術研討會

產業組

研究員兼組長	林正鏞	家畜禽育種、營養研究與繁殖推廣及輔導	助理研究員	張俊達	反芻動物營養及飼養管理
研究員	劉芳爵	豬隻飼養管理	助理研究員	歐修汶	牛隻管理及廢棄物處理研究
研究員	洪哲明	雞隻試驗及飼養管理	助理研究員	謝博揚	豬隻防疫及疾病防治

研究員	林宗毅	工作指派至宜蘭分所	助理研究員	王錦盟	豬隻營養及飼養管理
副研究員	劉曉龍	家禽改良試驗研究	助理研究員	蔡銘洋	家畜禽衛生防疫及疾病防治
副研究員	范耕榛	反芻動物試驗及飼養管理	助理研究員(自新竹分所工作指派)	梁世祥	蟲體蛋白試驗及產品開發
助理研究員	李佳蓉	反芻動物泌乳及繁殖管理			

澎湖工作站

副研究員兼主任	空 缺	家畜育種及營養試驗研究	助理研究員(代理主任)	陳綵慈	家畜育種及營養試驗研究
---------	-----	-------------	-------------	-----	-------------

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	朱明宏	芻料作物栽培管理試驗
主計主任	楊淑婷	行政人員	助理研究員	曾楷扉	執行畜牧飼養管理試驗
課 員	邱政雄	行政人員	助理研究員	潘昭治	牛羊分子生物試驗研究
副研究員兼系主任	康定傑	草食動物人工繁殖技術	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	李光復	肉牛育種試驗及母牛飼養管理	助理研究員	劉建甫	牧草育種改良及栽培試驗研究
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	吳宗儒	畜牧生產自動化機具之整合改良
副研究員	鄭閔謙	山羊營養及飼養管理試驗研究	聘用人員	劉信宏	農機維護及自動化研究
副研究員	張敏郎	牧草作物育種改良及草原經營管理	聘用人員	游翠鳳	畜牧廢棄物處理試驗研究
副研究員	許佳憲	牛羊胚體外成熟、利用及移置試驗研究			

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	梁世祥	工作指派至總所產業組
主計主任	劉小鈴	行政人員	助理研究員	廖曉涵	牛乳品質管制及乳牛群改良資訊管理研究

課	員	羅 時 清	行政人員	助 理 研 究 員	李 佳 馨	乳牛繁殖管理及生殖技術研究
副研究員兼系主任		李 國 華	乳牛飼養及保健之研究	助 理 研 究 員	楊 明 桂	乳牛場經營管理及繁殖之試驗研究
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	葉 亦 馨	乳牛場經營管理之試驗研究
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	郝 淑 蕙	育種及乳牛場經營管理之試驗研究
副 研 究 員		涂 柏 安	乳牛精準飼養管理研究	助 理 研 究 員	陳 志 毅	乳牛防疫及牧場廢水管理研究
副 研 究 員		施 意 敏	牧草地經營管理及牧草收穫調製試驗研究	助 理 研 究 員	陳 怡 璇	乳牛飼養管理研究
助 理 研 究 員		陳 一 明	乳牛健康生產模式及疾病防治研究			

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	副 研 究 員	蘇 晉 暉	鴨營養試驗研究	
課	員	何 怡 萱	行政人員	助 理 研 究 員	張 怡 穎	鴨育種改良試驗研究
研 究 員 (自 總 所 工 作 指 派)	林 宗 毅	家禽飼養管理	助 理 研 究 員	鄭 智 翔	廢棄物資源利用	
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	邱 如 均	鴨育種改良試驗研究	
副研究員兼系主任	魏 良 原	鴨育種試驗研究及技術輔導	助 理 研 究 員	林 雅 玲	鴨試驗研究及疾病防治	

彰化種畜繁殖場

副研究員兼場長	王 勝 德	鵝試驗研究及推廣輔導	助 理 研 究 員	蕭 智 彰	鵝智能化管理與牧場經營試驗研究及推廣輔導	
課	員	張 筱 筠	行政人員	助 理 研 究 員	劉 士 銘	鵝營養試驗研究與推廣輔導
副研究員兼系主任	林 旻 蓉	鵝育種改良及試驗研究	助 理 研 究 員	沈 士 怡	鵝飼料與加工試驗研究及家畜禽推廣輔導	
助 理 研 究 員 兼 系 主 任	練 慶 儀	家畜禽遺傳育種試驗研究及推廣輔導	助 理 研 究 員	江 兆 弘	家畜禽生產醫學及疾病防治研究	

助理研究員 廖士傑 鵝廢水處理與污染防治試驗研究及家畜禽推廣輔導

助理研究員 莊婷雯 鵝繁殖試驗研究與推廣輔導

助理研究員 莊斯涵 鵝生理試驗研究及推廣輔導

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 黃憲榮 黑豬選育及畜牧廢水處理輔導

課 員 林孟生 行政人員

助理研究員 李秀蘭 黑豬試驗研究及飼養管理

書記 王淑怡 行政人員

助理研究員 劉雅醇 土雞及鹿試驗研究

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 梁筱梅 土雞及鹿試驗研究

助理研究員兼系主任 康獻仁 鹿、雞與牧草經營管理及推廣

技 佐 彭麟量 黑豬試驗研究及飼養管理

助理研究員 林信宏 鹿試驗研究及飼養管理

臺東種畜繁殖場

副研究員兼場長 章嘉潔 畜牧試驗研究與技術推廣及輔導

助理研究員 陳益隆 小型豬試驗研究及推廣

課 員 林金足 行政人員

助理研究員 黃昱翎 豬隻試驗研究及疾病防治

副研究員兼系主任 王漢昇 豬隻營養及飼養管理研究

助理研究員 李士昕 小型豬試驗研究及飼養管理

助理研究員兼系主任 吳昇陽 小型豬試驗研究與肉牛、芻料推廣及輔導

助理研究員 林郁芳 小型豬試驗研究與肉牛、芻料推廣及輔導

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 顏素芬 草原品種改良、管理及農民輔導

課 員 蘇明杰 行政人員

助理研究員 陳慧婷 山羊、水牛飼養管理及暨農民輔導

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 李雁鈴 雞隻飼養試驗研究及推廣輔導

助理研究員 莊璧華 山羊、水牛、駝
兼系主任 鳥試驗研究及推
廣輔導

助理研究員 陳信宇 雞隻飼養管理及
技術研究

附註：人事資料係依據至 109 年 12 月 31 日仍在職之職員名錄。

二、現有員額統計分析

(一) 性別統計

行政院 109 年 11 月 12 日院授人綜字第 10900449832 號函核定本所暨所屬機關公務與作業基金預算員額為 379 人，含職員 180 人、工友 8 人、技工 140、駕駛 5 人、聘用 2 人、約僱 44 人。

本所暨所屬機關現有員額共 361 人，其中職員計 173 人，女性 76 人、占比率 43.93%，男性 97 人、占比率 56.07%；工友（含技工、駕駛）計 147 人，女性 51 人、占比率 34.69%，男性 96 人、占比率 65.31%；聘用人員計 2 人，女性 1 人、占比率 50%，男性 1 人、占比率 50%；約僱技術員 39 人，女性 17 人、占比率 43.59%，男性 22 人、占比率 56.41%；本所一級主管以上（含代理）14 人，女性 4 人、占比率 28.57%，男性 10 人、占比率 71.43%；所屬各機關一級主管以上 23 人，女性 7 人、占比率 30.43%，男性 16 人、占比率 69.57%。

本所暨所屬機關一級主管以上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
本所一級主管以上 (含代理)	14	10	71.43%	4	28.57%
所屬各機關 一級主管以上	23	16	69.57%	7	30.43%
非主管人員	136	71	52.21%	65	47.79%
總計	173	97	56.07%	76	43.93%

本所暨所屬機關人員性別統計表

員額類別	現有人數	男性人數	男性比率	女性人數	女性比率
簡任	21	17	80.95%	4	19.05%
薦任	143	78	54.55%	65	45.45%
委任	9	2	22.22%	7	77.78%
約聘僱	41	23	56.10%	18	43.90%
工友技工駕駛	147	96	65.31%	51	34.69%
總計	361	216	59.83%	145	40.17%

(二) 學歷統計

本所暨所屬機關目前職員共計 173 人，其中博士 47 人、碩士 88 人、大學 35 人、其他 3 人。

本所暨所屬機關人員最高學歷性別統計表

最 高 學 歷	現有人數	男性人數	男性比率	女性人數	女性比率
博 士	47	35	74.47%	12	25.53%
碩 士	88	44	50.00%	44	50.00%
大 學	35	17	48.57%	18	51.43%
其 他	3	1	33.33%	2	66.67%

三、經費收支表

本所暨所屬機關 109 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	317,321,000	315,633,054	—	1,687,946
一 般 行 政	385,668,000	385,370,099	—	297,901
一 般 建 築 及 設 備	1,400,000	1,399,845	—	155
第 一 預 備 金	200,000	—	—	200,000
	740,589,000	702,402,998	—	2,186,002

本所暨所屬機關 109 年度代辦經費收支情形表

單位：元

經 費 來 源	預 算 數	決 算 數	歲 出 保 留 數	結 餘
科 技 部	6,909,353	6,166,300	—	743,053
行政院農業委員會	55,186,061	51,979,869	—	3,206,192
勞動部勞動力發展署雲嘉南分署	1,732,539	962,123	—	770,416
原 住 民 委 員 會	8,728,000	7,916,733	—	811,267
合 計	72,555,953	67,025,025	—	5,530,928

四、新購儀器設備

品 名	數 量	金額 (元)	單 位
全自動纖維測定裝置	1	515,000	經 營 組
全自動纖維測定裝置	1	515,000	飼 作 組
微電腦控制發酵系統	1	538,000	經 營 組
小貨車	1	538,153	育 種 組

品 名	數 量	金額 (元)	單 位
網路負載均衡器	1	612,000	技 術 服 務 組
高階儲存磁碟陣列櫃	1	659,000	育 種 組
氣相層析儀	1	672,799	經 營 組
完全飼料混合車	1	688,000	營 養 組
黑水虻疊棧設備	1	698,000	產 業 組 1
梯度螢光定量儀	1	700,000	生 理 組
育種資料處理設備 (含軟體)	1	737,600	育 種 組
氣相層析儀	1	775,000	營 養 組
小貨車	1	824,764	經 營 組
牛蹄量測在線測量系統－含軟體	1	924,404	技 術 服 務 組
精子分離採集系統	1	950,000	育 種 組
溶離試驗機	1	960,000	營 養 組
豬隻餵食處理系統	1	1,230,000	產 業 組 2
青貯草料裝填機	1	1,349,362	農 機 庫
客貨車－ 9 人座	1	1,399,845	事 務 股
水淋迴轉滅菌釜	1	1,684,000	加 工 組
曳引機	1	2,500,638	農 機 庫

(本表所列為 109 年度購置 50 萬元以上之財產設備)

五、人才赴外交流培育

職 稱	姓 名	出 國 事 由	前往國家	出 國 期 限
助理研究員	林秀蓮	行政院農業委員會農業菁英培訓計畫 (國外留學)－雞精子凍存技術發展	法 國	109 年 01 月 08 日至 109 年 12 月 31 日
研究員兼分所長	劉秀洲	臺印尼綜合農業示範區技術輔導交流	印 尼	109 年 01 月 13 日至 109 年 01 月 17 日
助理研究員	謝佳容	種畜禽遺傳多樣性維護與活化利用研習	美 國	109 年 03 月 04 日至 109 年 03 月 23 日
研究員兼組長	陳文賢	協助史瓦帝尼執行「養豬產業提升計畫第二期－豬隻中央屠宰場建構計畫」	史瓦帝尼	109 年 02 月 10 日至 109 年 02 月 17 日



行政院農業委員會畜產試驗所年報

109年1月至109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：沐福商行
地址：臺南市公園路134號
電話：0985-187287
出版日期：中華民國110年12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



行政院農業委員會畜產試驗所

ISSN 1681-3863



定價：150元