

2016年9月



國內
郵資已付

新營郵局新化支局
許可證
新營字第84號
新營雜字第18號

雜誌

畜產專訊

本期題要：

- "精精"計較的新品種-五結白鴨
- 家禽誘導多能性幹細胞株之建立

97期



行政院農業委員會畜產試驗所 編印
行政院新聞局登記證局版台省字第678號
中華郵政新營字第18號執照登記為新聞紙類交寄





畜產專訊

目錄

97期



封面圖說：英姿煥發的五結白鴨

專題報導

- 1 "精精"計較的新品種-五結白鴨
- 4 家禽誘導多能性幹細胞株之建立

畜產新知

- 6 肉種雞體脂肪與體重矯正
- 8 鹿隻飼養需注意補充食鹽
- 10 台灣黃牛異地保種後裔誕生
- 12 鴨隻胺基酸需求量
- 14 豬咬尾症的簡介
- 16 高通量表現型育種在牧草的應用

發行人／鄭裕信

總編輯／陳添福

主編／萬添春、嚴秀華

編輯委員／賴永裕、陳裕信

涂榮珍、盧啟信

發行者／行政院農業委員會畜產試驗所

地址／臺南市新化區牧場112號

電話／06-5911211～9

網址／<http://www.tlri.gov.tw>

E-mail／rainbow@mail.tlri.gov.tw

印刷／卡登實業股份有限公司

電話／07-8128888

地址／高雄市前鎮區新都路1號

網址／<http://www.cardon.tw>



“精精”計較的新品種 - 五結白鴨

◎宜蘭分所 / 張怡穎、劉秀洲



臺灣肉鴨生產係以土番鴨為大宗，依生產品種組合，可分為利用公番鴨與母北京鴨雜交之二品種土番鴨與利用公番鴨與母改鴨雜交之三品種土番鴨，在養量以三品種土番鴨占壓倒性優勢。三品種土番鴨生產系統中，靈魂鴨種之一的母改鴨為利用公北京鴨與母菜鴨雜交所得，兼具菜鴨的高產蛋特性及北京鴨優良產肉效率與良好肉質，試驗證明這樣的遺傳組合可以高效率生產優質肉鴨。

但是此項繁殖生產常易遇到兩項困難：一是在種鴨場需同時維持北京鴨與菜鴨兩品種並定期繁殖以生產改鴨；二是番鴨與改鴨間之配種因涉及屬間雜交，無法

使其自然交配，而需採人工授精進行配種，致受精率不高，為提高受精率，必須縮短兩次人工授精間隔時間，每 3-4 天即需再次授精，導致投入勞力成本大幅增加，成為土番鴨大量生產最大之瓶頸。

為突破此瓶頸，畜產試驗所歷經十餘年與長達十世代之選拔，終於在 104 年育成「五結白鴨」，此新品種只需 6 天進行一次人工授精，即可維持高達 80.3% 的受精率，相較過去鴨種 3-4 天即需進行一次人工授精，足足可以節省 33-50% 的人工費用，以 3,000 隻母鴨場規模，每個月可減少 2 萬元的成本支出。

品種來源

「五結白鴨」之前身為本所育成之高受精持續褐色菜鴨畜試二號與本所宜蘭分所選育之北京鴨 L201 品系雜交而來。本所育種團隊於 91 年選取褐色菜鴨畜試二號第 10 代公鴨 3 隻及母鴨 6 隻與北京鴨 L201 品系公鴨 3 隻及母鴨 6 隻作為試驗用種鴨群，進行兩品系公母正反交，所得後代視為第 0 代種鴨群。此正反交族群經三代檢定產蛋性能後，依受精蛋數性狀的無偏差育種價估值選留鴨隻及進行繁殖，第 4 代起移至宜蘭分所繼續進行受精持續性與後裔土番鴨毛色白色級數選拔。鑑於此品種主要在宜蘭分所育成，故取其所在地之宜蘭縣五結鄉作為鴨種名稱，命名為「五結白鴨」。「五結白鴨」獲得農委會 104 年新品種命名登記審議通過，並於同年 12 月 28 日辦公公告在案（圖 1）。



圖 1. 略顯羞澀的母五結白鴨（黃順和先生提供）

受精持續性選拔與毛色監控

為儘可能提升母鴨於一次授精後可得受精蛋數，本所育種團隊在每一代母鴨 26、29 與 32 週齡時，利用白色番鴨畜試一號公鴨混合精液為一隻隻母鴨進行定量精液人工授精並收集種蛋入孵，記錄每隻母鴨種蛋之受精、孵化情況，並計算入孵蛋數、受精蛋數、孵化小鴨數、胚胎死亡數及受精蛋最長持續天數等性狀。再加入系譜資料，運用統計分析，選留最高受精蛋數育種價估值之母鴨群作為種鴨。經七代選育（第 4 代至第 10 代）後，結果顯示五結白鴨第 10 代經一次授精後 2-8 天之平均受精率為 80.3%，注精後第 7 天收得種蛋仍有 72.8% 受精率，與第 4 代之 58.7% 相較，提昇比例高達 14.1%。

另由於「五結白鴨」在研發初期，便是以作為肉鴨之母禽品種為目標，而肉鴨為要求屠體美觀，總希望能儘可能減少黑毛比例。以畜試所宜蘭分所制定之毛色等級而言，現今一般農民可接受為 3 級以內，即全身皆為白色羽毛，僅容許頭部具有姆指大小之黑色羽毛。為提高「五結白鴨」生產之土番鴨白色毛色比例，畜產試驗所育種團隊針對「五結白鴨」後裔土番鴨毛色等級進行監控。經受精持續性檢定所得之受精蛋會繼續入孵至雛鴨孵化確認毛色。結果顯示，經七代選育後，五結白

鴨的後裔土番鴨毛色等級自平均 5.6 級進步至 3 級，幾乎為全白或僅頭部有少量黑色羽毛（圖 2）。



圖 2. 五結白鴨生產後裔土番鴨毛色大多為全白

品種特色

育成之「五結白鴨」全身純白，嘴喙及腳脛橙黃，公鴨尾部有性捲羽，公母鴨成熟體重 1.7 公斤。母鴨初產日齡約為 120 天，初產蛋重為 41 公克；40 週齡產蛋數為 138 枚、52 週齡產蛋數為 202 枚。母鴨以白色番鴨畜試一號公鴨精液授精一次後 2-8 天平均受精率為 80.3%，最長受精天數平均為 7.9 天、可孵化 5.7 隻雛鴨，達 6 天授精一次的育種目標。同時在土番鴨親代生產上，無需同時維持菜鴨、北京鴨二品種而可降低種鴨維持費用。母鴨與白色番鴨畜試一號公鴨雜交，所得後裔土番鴨毛色等級平均為 3 級，大多為全白或僅頭部有黑色羽毛。未來「五結白鴨」將可供作肉用土番鴨生產之母禽種原，或與北京鴨雜交生產大型二品種雜交母禽種原使用。



圖 3. 五結白鴨的育成可大幅提升土番鴨生產效率（黃順和先生提供）

結論

臺灣母改鴨在養量約 20 餘萬隻，每年利用改鴨生產 2,500-2,600 萬隻土番鴨供應肉鴨消費市場，生產瓶頸除母改鴨產蛋率外，人工授精操作尤為重要。在改鴨與番鴨分別隸屬不同屬的先天生理障礙尚未有效克服情況下，現今仍需以人工授精方式始得有效生產所需的土番鴨。因此，育成能延長人工授精的間隔天數，又能維持合理的受精率的鴨種，對於土番鴨產業將有莫大的產業效益。「五結白鴨」本身兼具褐色菜鴨畜試二號的長受精天數特性，又經後裔土番鴨毛色檢定符合產業白色度需求，推廣飼養將可有效降低土番鴨的生產成本，增加產業的競爭力。同時，也能降低不當疫病傳播的風險，將是產業的一大福音。將來這樣的育種模式若應用於選拔改鴨、北京鴨或番鴨之受精能力持續性，將可再進一步提升土番鴨之生產效率（圖 3）。



哺乳動物的胚幹細胞 (Embryonic Stem Cells, ESCs) 為具有長期增殖能力，以及能夠進一步分化成為具有特定形態與生理功能之成體細胞。除可作為探討胚胎發育之優良材料外，亦可應用於再生醫學、癌症醫學、醫療性複製等相關領域的研究。家禽是一種很好的動物模式，也常被使用在發育生物學與疾病之研究。另外許多疫苗的生產也是利用家禽的胚胎或是初代培養的雞胚胎纖維母細胞進行生產。但此方式確有潛在的生產風險，例如無特定病原雞蛋短缺、病毒株毒性過強無法利用雞蛋培養。然而，家禽不像老鼠已經建立具有分化多能性之幹細胞株，提供研究人員進行哺乳動物的生物學和醫學等相關研究使用。因家禽幹細胞的相關研究並不多，所以能提供做為研究使用的家禽細胞株非常欠缺。

誘導多能性幹細胞株取代胚幹細胞

由於人類胚胎幹細胞之取得來源仍有道德倫理上的爭議，因此幹細胞研究專家希望能找到其它的取代方式。2006 年日本京都大學的 Yamanaka 教授與研究團隊發表透過送入特定的基因 (Oct3/4, Sox2, Klf4, c-Myc) 進入成體的纖維母細胞，可誘導細胞進行重新編程改造，變成具有類似胚胎幹細胞的特性及功能，一般簡稱為誘導多能性幹細胞，並且成功地使這些幹細胞分化成為身體的各種細胞。誘導多能性幹細胞的誕生對未來再生醫學或生物技術產業有極為深遠的影響。

家禽誘導多能性幹細胞株的建立

利用哺乳動物的特定基因轉殖到鵪鶉的胚胎纖維母細胞，成功誘導胚胎纖維母細胞進行重新編程改造變成具有類似胚胎細胞的特性及功能，進一步經分化誘導可

形成神經細胞，將此誘導幹細胞移植到雞的胚胎，亦能形成嵌合體（圖 1），這是第一例利用哺乳動物基因進行家禽誘導多能性幹細胞的研究。本所於 104 年亦利用上述之哺乳動物基因轉殖到來亨雞的胚胎纖維母細胞進行建立雞誘導多能性幹細胞株，結果這些經過誘導後的雞胚胎纖維母

細胞轉變成為具有胚幹細胞的外觀特徵，並開始表現 AP 染色與 PAS 染色之胚幹細胞專一性的細胞標誌（圖 2），初步建立雞之分化細胞誘導成為幹細胞的技術，後續將進行相關的測試，期望未來提供做為相關研究之用。

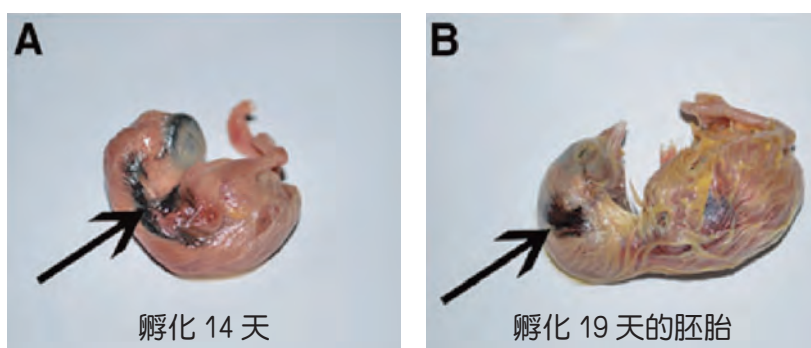


圖 1. 鵪鶉的誘導幹細胞移植到雞胚胎形成嵌合體
（擷取自 2012 年 Yangqing 等人發表之報告）

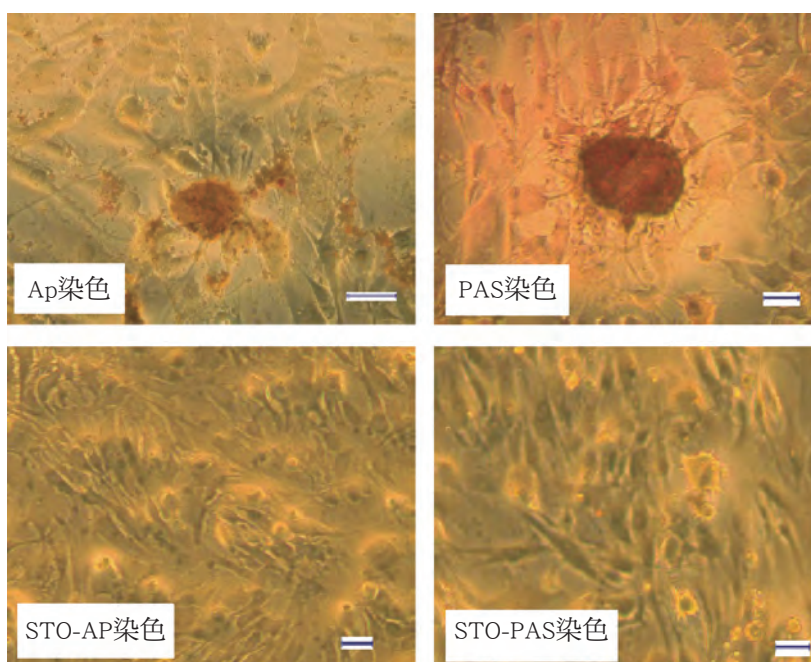
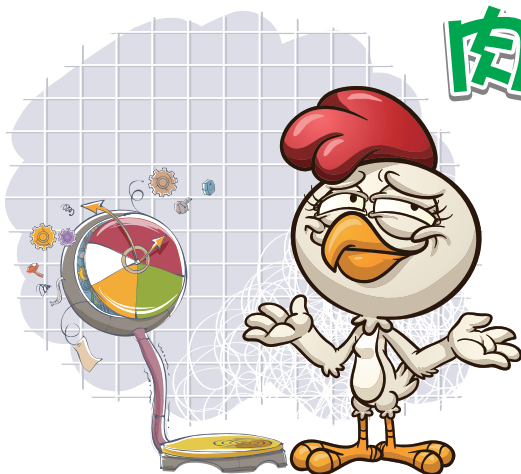


圖 2. 雞誘導多能性幹細胞經 AP 染色與 PAS 染色檢測呈現具有幹細胞之分化多能性



肉種雞體脂肪與 體重矯正

◎產業組 / 林義福編譯

由於遺傳上的進展，肉種雞擁有非常好的胃口，能攝取大量的飼料，並有相當優異的飼料換肉率。但對種雞而言，重要的是在特定的週齡達到設定的體重，不管過重或過輕，如過度的偏離生長期及產蛋期推薦的體重會有不良影響。種雞群管理從雛雞品質、育雛管理、維持特定週齡的體重、正確比例的骨架、雞隻肌肉、脂肪以及體組成等都很重要，因此從進雛開始直到淘汰都要用心留意。

雞隻體脂肪

就生理而言，脂肪細胞有如燃料槽，未被利用的脂肪會儲存起來以備未來使用，如果雞隻曾經限食或飢餓，這些脂肪細胞會縮小，但數目不變；雞隻於產蛋期餵食過量或產蛋減少，這些脂肪細胞很快的膨大。縱使在絕食狀態下，體內脂肪也不會完全消失，因為有些脂肪是用於保護組織及器官。種雞脂肪過多與體重太高會造成產量降低、受精率降低及易受熱緊迫

等不良作用，同時對強制換羽效果也不好。雞隻強制換羽時，脂肪組織並不會馬上受影響，而是先經由肌肉組織減輕體重。不論胖或瘦，脂肪細胞數目在生長階段就大約已經固定，存在身體中的脂肪細胞體積增加是產蛋雞體重上升的原因。當雞隻建立大量的脂肪細胞後，整個成年期對能量會有額外的需求，以用來供給脂肪細胞，所以種雞飼養手冊中常會強調特定年紀的標準體重，絕不要超出太多，是可以理解的（圖 1）。



圖 1. 畜試土雞外觀

雞隻標準體重調整

當種雞體重與常規體重有偏差時，理想的矯正方法是先將雞隻依體重分級為不同群，在一段期間後再重新恢復整齊性。大部分育種公司推薦，於 28 日齡時做一次完整的分級，矯正有偏差的部分。矯正效果在剛開始幾週可能就會顯現出來，漸漸的將雞群導向健康並體重整齊，但如果沒有正確使用分級，加上管理不良，體重差異將更明顯，管理者應謹慎以對。雞隻依體重分級是矯正管理缺失造成體重偏差的有用工具，管理上要更加強，防止不必要的過失，包括額外的飼料、時間成本以及雞隻生理上不能回復的傷害。但執行矯正計畫時要確記，雞隻體重從標準曲線偏差之後，要以漸進方式回到標準曲線，依循正確的計畫與時程，而不是在最短期間內將體重推回標準。



圖 2. 剛孵化雛雞

漸進式矯正方式

體重偏低雞隻，例如在生長期早期每週標準增重 110 至 120 公克下只增重 70 至 80 公克，以過量的餵飼方式或許會使

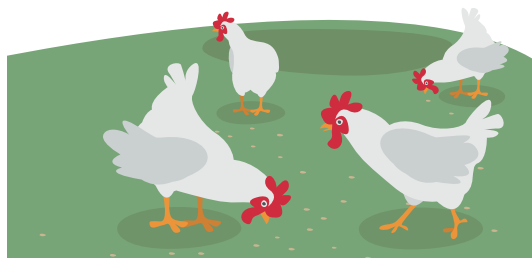
較小雞隻在一定年紀達到標準體重，但切記，短時間的快速增重可能使那年紀應有的骨架發育沒跟上。在發育不良的骨架上著肉是有限的，增加的體重更可能以脂肪方式囤積。將較小雞隻導回標準，育種專家做法是在座標圖上擬一個修正計畫，漸進式提高每週增重，在一段期間之後使雞隻能逐漸回復、趕上標準曲線，這種漸進式矯正方式同時可讓骨架回復正常大小（圖 2）。

結論

雞隻過重時需以合理方式在一個目標期間內降低每週體增重速率，俾使體重能在生長期結束前及時回到標準曲線，然而在絕大多數的種雞飼養手冊中有詳細說明，需要管理者重新繪製一張修正的肉種雞體重圖，將不正常情形以及在成長雞群中體重輪廓矯正的技術傳授給飼養者。

另外，肉種雞之體重矯正有一個重要觀念是標準偏差愈大，回到正常標準曲線需要的時間越多，短時間促成只能得到短暫的結果。因此就生長期而言，最重要的就是能夠建立一個穩定成長且健康肉種雞群。

編譯自 World Poultry 2015, (9) p.31.



鹿隻飼養需注意 補充食鹽



鹿在野外為機會採食，採食之種類非常多樣化，以雜草、樹木之樹葉、樹皮、果實與種子及舔食岩石等作為食物與營養來源。鹿在人工圈養下攝取的食物種類及營養，受限於餵飼的食物種類及餵飼量。鈉與氯為動物必需且需求量較多的礦物質成分，供應動物鈉與氯的最普遍補充物是食鹽，即氯化鈉。除魚粉、肉骨粉、海藻及某些加工副產物如乳清粉、醬油粕、玉米酒粕外，大部分的飼料原料如玉米、高粱、大麥、大豆等穀物及其加工品與副產物及芻料如青割玉米、狼尾草、盤固拉草、尼羅草、燕麥草、百慕達草、小康草等禾本科牧草，埃及三葉草及苜蓿等豆科牧草，及蘭嶼鐵莧、巨（大）葉榕、桑樹葉等灌木與喬木的鈉與氯含量均偏低，故人類飼養的畜禽均於飼料中額外補充適量食鹽，以防止鈉與氯的缺乏。草食動物一般皆會另給予食鹽補充。

鈉與氯的功用與缺乏症

鈉為血漿和細胞外組織液的主要陽離子，體內大部分的鈉位於動物的柔軟組織和體液中。鈉離子負責控制肌肉的感應、神經的傳導，並與糖類及胺基酸的吸收有

關。氯為胃酸消化液的重要成分，與蛋白質消化及消化道健康有重要的關係，且與鈉、鉀共同作用以保持體內水分、酸鹼度平衡及滲透壓平衡。故鈉與氯的重要功能包括形成胃酸消化液、控制體液濃度（滲透壓）、控制體液 pH 值、神經與肌肉活動、醣類及胺基酸的吸收。

一般飼料組成的飼糧如不額外添加食鹽，則容易缺乏鈉與氯。但動物攝取低鹽飼糧時，缺乏症不易立即產生，一般要數週才會發生。短期缺乏鈉與氯並無明顯症狀；長期持續缺乏會發生食慾減退、失重、鹿茸產量減少、咬毛與咬其他鹿隻或吸食同伴血液等異食癖現象、眼睛損傷、生殖障礙、神經過敏、步行蹣跚、麻痺癱瘓、癲癇發生與昏迷，甚至死亡。

鹿為草食動物且飼養期長，以餵飼芻料為主，多數鹿農的精料餵飼量均不多，且多數均購買單味飼料原料再依個別的餵飼比例自行混合後餵飼鹿隻，鮮少直接餵飼完全飼料，且絕大多數均未補充食鹽，在此情況下很容易造成鈉與氯缺乏，而在鹿場現場也普遍發現鹿隻有咬自己的體毛，或咬其他鹿隻鹿毛、摩擦鹿茸及吸吮

其他鹿隻傷口等異食癖之現象，養鹿戶不妨每天補充適量食鹽，或許可改善咬毛及摩擦鹿茸之情形。

鈉與氯的補充

一般食用鹽是最直接的鈉與氯元素來源，且鹽的適口性佳，價格便宜，因此廣泛使用在動物飼糧中。添加適當食鹽可增加飼糧的適口性、促進動物食慾、增進動物健康及改善動物性能表現。鹿隻食鹽的補充可以於飼糧中添加 0.5~1.0% 食鹽，或每天補充餵飼食鹽仔鹿 5~9 公克、懷孕母鹿 11~15 公克、哺乳母鹿 14~16 公克、長茸期公鹿 16~23 公克。飼料中含過量食鹽對動物是有害的，會發生極度口渴、肌肉衰弱和水腫。多數動物對食鹽的忍受量在 2~4% 間，只要不限制供水，食鹽中毒是不會發生的，但如飼糧含鹽量太高將造成鹿隻拒食或採食量下降，因此補充食鹽應注意將食鹽與其他飼糧攪拌均勻。

少數鹿農有時候會補充礦物質預混劑（稱為礦鹽），但礦鹽並不能代替食鹽，亦不能用來補充鈣及磷，其內容物並無鈉與氯及鈣與磷之成分，而是用來補充鎂、鐵、鋅、錳、銅、鈷、硒、碘、硫等礦物質。鹿農飼養時會提供鹽磚讓鹿隻自由舔食，鹽磚之成分通常包含鈣、磷、鎂、鉀、鈉、氯、鐵、鋅、錳、銅、鈷、硒、碘、硫等，部分產品中甚至會納入維生素 A 及 E，但因鹽磚含高量食鹽（25% 以上），對動物之嗜口性欠佳，因此，鹿隻無法透過舔食鹽磚來攝取足量的食鹽、鈣及磷。

結論

鈉與氯補充最直接的方式是在飲水或飼糧內添加適量食鹽，礦物質預混劑（稱為礦鹽）的補充及鹽磚的提供，並無法取代食鹽的補充，而食鹽缺乏會影響鹿隻的產茸、繁殖與健康，嚴重的話會造成異食癖，甚至死亡，因此，餵飼鹿隻時必須注意食鹽的補充。



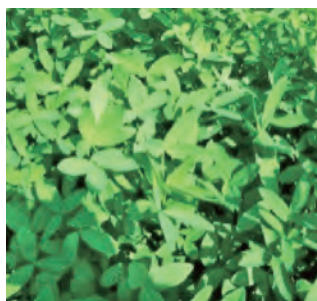
蘭嶼鐵苋



巨(大)葉榕



劍菜



豆科牧草



狼尾草台畜草三號



青割玉米

台灣黃牛異地 保種後裔誕生



◎澎湖工作站 / 呂明宗、黃信忠

澎湖工作站執行台灣黃牛引種澎湖分散保種評估計畫，已邁入第3年，過去2年以引種並進行適應性觀察為主要目標，每年皆由農委會畜產試驗所恆春分所引種台灣黃牛入澎湖離島地區。由於澎湖有海洋做為天然的防護，再加上本站地處於偏遠(西嶼鄉)地區，雖在主要幹道上，但附近卻沒有飼養戶，因此對外來疫病有絕佳的隔絕效果。

分散保種

本站於103年引種5頭，包含1頭種公牛及4頭母牛，期望經由適應性觀察，藉以評估分散保種之可行性，4頭母牛中有2頭為懷孕牛，已於隔年順利分娩，產下1公1母之仔牛（圖1）。這批牛隻對菊島夏季炎熱，冬季風勢強大的氣候，已擁有極



圖 1. 台灣黃牛後裔仔牛

佳適應力；於104年接著引種10頭母牛，包含5頭懷孕牛，並於當年底順利分娩，產下仔牛5頭(3公2母)。目前，牛群健康良好，唯一的種公牛已有繁殖力，藉由自然配種讓母牛完成受孕，並產下1頭仔牛，其餘母牛亦出現發情徵候，可觀察到駕乘、外陰腫脹、躁動等行為，顯示牛群已適應澎湖地區氣候（圖2~4）。

飼料來源

牛隻採放牧飼養，自然配種，仔牛自然哺乳，飼料來源除了放牧區內之生鮮盤固草任飼外，另供給自產之盤固乾草與青割之狼尾草台畜草二號，本站擁有約8公頃的盤固草草原，生產之盤固乾草除肉牛自用外，亦供應澎湖地區農戶購買；精料來源為總所自產之飼料與苜蓿粒，以提供牛隻營養需要量。

避免近親交配

為避免近親交配造成不良隱性性狀的基因表現增加，導致繁殖衰退及隱性疾病產生，預計今年將由恆春分所引進台灣黃牛冷凍精液，施行人工授精，以增加遺傳多樣性。未來除了將繼續維持異地保種，亦會持續繁殖，推廣給農民飼養，期望利用此黃牛種原，改善澎湖離島地區肉牛產業需求及肉牛品種改良等生產利用，作為穩定肉牛品種，以降低牛隻品種參差不齊及血統來源不明，造成肉牛價格無法提升之現象，並促進養牛永續經營及提升競爭力。

結論

分散保種在種原管理及生物資源多樣性的保存上還有一層重要的意義，亦即「分散風險」的概念。然而現今仍存在已知或未知的病原生物，至於何時會爆發出對畜禽動物發生致命的危害，並不可測。因此，分散保種的工作在保種計畫進行的過程當中，更加顯著地重要。



圖 2. 母牛哺乳



圖 3. 健康的仔牛



圖 4. 母子情深



鴨隻胺基酸需求量

◎宜蘭分所 / 蘇晉暉、鄭智翔、蕭掾瀚編譯
◎臺灣大學動物科學技術學系 / 林美峰

因國外主要的肉鴨品種是北京鴨，故鴨隻胺基酸營養需求量推薦值以北京鴨為主。表 1 列出北京鴨胺基酸供應量。含硫胺基酸、離胺酸、羥丁胺酸與色胺酸有比較新的數據。藉由劑量依賴性試驗證實北京鴨為了達到最佳的生長表現，在 1 到 21 日齡與 21 到 49 日齡都需要較高的甲硫胺酸 + 胱胺酸、離胺酸與羥丁胺酸。若以指數迴歸來評估這些資料，為了得到 1 到 21 日齡鴨隻之最佳體增重與飼料轉換率，分別需要使用 1.16% 與 1.03% 的離胺酸、0.76% 與 0.87% 的甲硫胺酸 + 胱胺酸、0.99% 與 0.98% 的羥丁胺酸及 0.21% 與 0.18% 的色胺酸。而最佳的 21 到 42 日齡體增重與飼料轉換率需添加 0.83% 與 0.73% 的離胺酸、0.73% 與 0.84% 的甲硫胺酸 + 胱胺酸、0.62% 與 0.62% 的羥丁胺酸及 0.23% 與 0.27% 的色胺酸。此外，最佳的胸肉產量需添加 0.90% 離胺酸、0.77% 甲硫胺酸 + 胱胺酸、0.66% 羥丁胺酸與 0.28% 的色胺酸。

有學者進行 7 到 21 日齡公北京鴨的離胺酸需求量研究。再以指數迴歸來計算他們的數據，為了得到最佳體增重、飼料

轉換率、胸肉重與胸肉產量所需之離胺酸量分別為 0.97%、1.08%、1.39% 及 1.53%。

針對甲硫胺酸與甲硫胺酸 + 胱胺酸的需求量進行劑量依賴性試驗。試驗於育雛與育成期時給予含 9 種濃度甲硫胺酸的玉米花生粕基礎飼糧，其他胺基酸則超過推薦值 10%，能量與蛋白質含量依據 Hou 教授的建議調整。甲硫胺酸與甲硫胺酸 + 胱胺酸在育雛與育成的缺乏組分別是 0.28%、0.27% 和 0.59% 與 0.55%。試驗其他 8 種濃度以此為基準依序逐漸增加 0.04%。

肥育期胺基酸需求

由於肥育期胺基酸需求的第一次測試並未發現任何劑量依賴性的結果，因此可歸納出基礎飼糧中 0.257% 與 0.538% 的甲硫胺酸與甲硫胺酸 + 胱胺酸的含量已經超過需求。假設離胺酸的含量與所有胺基酸的含量太高。因此降低胺基酸的含量再進行一次肥育期的試驗。這個基礎飼糧最特殊的地方就是低離胺酸 (0.66%) 與粗蛋白質 (14.16%) 含量。甲硫胺酸與甲硫胺酸 + 胱胺酸的含量則分五階段漸增，每階段漸增 0.04%，其含量分別從 0.20% 與 0.42%

漸增到 0.40% 與 0.62%。

在育雛期的結果顯示體增重有顯著差異，以指數迴歸評估體增重所需之最佳甲硫胺酸量為 0.42% 而甲硫胺酸 + 胱胺酸量為 0.75%。生長期之評估則不僅體增重可用於計算指數迴歸，胸肉產量亦可。最佳的使用量不是接近（胸肉產量的 0.53% 甲硫胺酸）就是高於（體增重與胸肉產量的甲硫胺酸 + 胱胺酸）試驗中最高含量的 0.54% 甲硫胺酸與 0.84% 甲硫胺酸 + 胱胺酸。肥育期的結果也顯示在體增重表現上有顯著的趨勢，以指數迴歸計算得知在 0.35% 甲硫胺酸與 0.59% 甲硫胺酸 + 胱胺酸的含量時會有最佳的體增重，而飼料轉換率所需則分別是 0.34% 甲硫胺酸與 0.58% 甲硫胺酸 + 胱胺酸。

承如上述所言，育雛期與育成期間之甲硫胺酸與甲硫胺酸 + 胱胺酸量，須高於現行 NRC (1994) 的推薦用量。肥育期鴨隻產肉所需的含硫胺基酸較之前最佳生長所需值為低，並且接近 NRC (1994) 的推薦量。

結論

整體而言，肉鴨快速的肌肉生長大約在 35 日齡結束，且鴨隻在肥育期生長速度趨緩導致對胺基酸的需求降低。此階段體重、胸肉與腿肉重的增加趨緩且腹脂開始增加。

編譯自 2012 年 Helmbrecht 博士於巴西舉辦之第 24 屆世界家禽會議中「鴨隻胺基酸營養」一文。

表 1. 北京鴨胺基酸推薦值的比較

文獻	NRC (1994)		Hou (2007)			Evonik (2010)	
胺基酸	0-2 週	2-7 週	1-14 天	15-35 天	36-49 天	1-21 天	22-49 天
離胺酸	0.90	0.65	1.10	0.85	0.65	1.16	0.90
甲硫胺酸	0.40	0.30	0.50	0.40	0.30	0.42	0.42
甲硫胺酸 + 胱胺酸	0.70	0.55	0.82	0.70	0.60	0.76	0.77
羥丁胺酸	-	-	0.75	0.60	0.45	0.84	0.66
色胺酸	0.23	0.17	0.23	0.16	0.16	0.21	0.20
精胺酸	1.00	0.89	-	-	-	0.94	0.76
異白胺酸	0.50	0.44	-	-	-	-	-
白胺酸	1.50	1.33	-	-	-	-	-
纈胺酸	0.80	0.71	-	-	-	0.77	0.59
組胺酸	-	-	-	-	-	0.42	0.32
代謝能 MJ/kg	11.70	12.12	-	-	-	12.20	12.60
kcal/kg	2796	2897	-	-	-	2940	3000



豬咬尾症是一種惡癖，是豬的異常行為之一，又稱為「咬尾癖」或「咬尾症」。這種豬的習性從有養豬的歷史記錄開始就已存在，但確認於在第二次世界大戰末期，直到發展大型商業集約式豬隻生產系統後，問題才逐漸浮現。咬尾症主要發生於肥育豬及早期離乳豬，少見於哺乳仔豬及種畜，體重 18 至 80 公斤被認為是好發族群，其中體重在 30 至 40 公斤左右的肥育前期發生機率更高，公畜發生的機率約為母畜的 2 倍。

咬尾症之損害

受害豬隻輕症者會影響生長發育；重症者，會造成受傷豬隻食慾減低、發育延遲及影響出售日齡；傷勢較嚴重的話，受傷部位因細菌的二次感染和骨髓炎的發生，且經由血液和淋巴系統在豬體內發生轉移於肺臟，形成出血性梗塞，最常引起膿腫，也可能導致脊髓炎、脊椎塌陷或壓迫、甚至癱瘓、敗血症而死亡。對農民所

造成的損失，包括增加農場勞動力、治療損失及導致屠體的傷害和廢棄。例如：在畜牧場尾部傷害淘汰 7.2%、體重減少發生率 25%、屠體因膿腫或膿血症廢棄 61%、在屠宰場尾部廢棄 1.9%-4.3% 等。

咬尾症之原因

造成咬尾症的原因很多，表 1 列出為咬尾的風險因素及其特性，其中以飼養密度、健康狀況和空氣品質為主要的因素。預防咬尾最常見做法，一般是在哺乳豬出生後 3 日齡左右，在離基部 3-5 公分處實施斷尾，包括斷尾手術或熱鐵剪進行斷尾後，並使用優碘或氯化鐵液擦拭傷口以降低感染風險。但截斷的尾端，在一些豬會發生周圍神經回歸改變及神經瘤形成，低於 5% 斷尾仔豬反應出輕微到嚴重對斷尾仔豬的攻擊、侵略或迴避；在行為方面，會減少採食量、煩躁不安、腳踏步、歪頭、發聲、尾巴搖擺、整體活動等行為及姿勢異常。

避免咬尾症方法

如何在咬尾的開始點上，有效地阻斷豬咬尾的發生，其方法如下：1. 提供新鮮的空氣並降低欄舍亮度（保持在 30~60 燭光）；2. 以顏料噴或塗在噬咬豬的身上，以便於確認發生的來源；3. 隨即移欄和治療被咬的豬，以防止該行為模式蔓延到其他的豬；4. 在發生欄位放高品質咀嚼的材料，不斷地增加和變換種類以分散豬的注意力，使開始爆發初期就結束該問題的產生；5. 定期提供乾草（1 次或 2 次 / 每天）重新刺激豬對乾草的興趣，而不是將目標放在同欄豬群間（圖 1）。

另外，在集約式動物飼養系統，造成咬尾時除立即改善發生的因素外，在欄舍內增加環境的豐富化，像提供鐵鍊、木片、繩索、鹽塊或輔助食物等方法國內外皆有使用，亦是促進動物福利並符合國際潮流的有效方法。

結論

咬尾最初的原因或發生因素常不明顯，一般認為是環境適應不良所造成，藉由若干因素惡化，並非個別具有特殊的致病性，但具有累積的效應。預防與治療的對策，除針對上述所提的部分積極處置外，主要還是管理者必需時常巡視豬舍，觀察豬隻行為有異常時，即斷然處理避免問題的發生，畢竟豬隻發生咬尾對飼養者而言，都是無形中提高飼養成本並減少收益，因此，不可不慎！



圖 1. 保育期及肥育前期豬隻發生咬尾的狀況

風險因素	特性
性別	母畜咬尾比閹公畜多；閹公畜被咬比母畜多。
畜群大小	大規模畜群咬尾數量較多。
密度	高的飼養密度，活動空間、飼料槽及水槽的不足引起緊迫而增加咬尾機率。
年齡和體重	咬尾發生隨著動物的年齡和體重增加。
地面結構	發生機率由高至低為：全條狀 > 部分條狀 > 水泥地面。若鋪上乾草墊料更可減少發生率。
飼料	飼料的品質，所提供的數量和類型皆可影響，例如：太高熱能的飼料、鐵和磷的缺乏、鈣過多或過少、鹽和纖維素缺乏。
健康狀況	發生呼吸問題增加 1.6 次咬尾機會，內外寄生蟲感染刺激或發生疫病等。
空氣品質	畜舍通風不良或太潮濕，糞尿積留，氨氣（> 10ppm）、硫化氫和二氧化碳含量過高。
遺傳學	藍瑞斯品種與其他品種相比，其發生機率較低。
季節	太冷或太熱、日照時間較長、晴朗多雲的日子發生機率高。



高通量表現型育種 在牧草的應用

◎恆春分所 / 朱明宏

隨著人類對食物需求的量與質日趨增加，有限的可耕地形成糧食供應門檻。草地占全球陸域面積超過 40%，可作為草食動物的主要營養來源，也間接供應人類對於肉類及乳製品的需求。受到氣候變遷影響，作物育種面臨許多困難，為了加速育種腳步，高通量表現型育種（high-throughput phenotyping）成為近期國外育種學家積極推展的新方法。

與舊有育種方法的差異

牧草育種過程需要針對許多農藝性狀、產量、環境適應性等項目進行分析，在人力與時間上耗費甚鉅，因此新品種的推出常需要近十年的時間。有別於傳統利用簡單器具及人力的方式，高通量表現型育種藉由機械自動化與數位化的方式，在建立影像與實際性狀的數據關聯性後即可

快速且精準的進行育種。除了效率提升，傳統育種只能在特定時期取樣分析，需依賴植株大量種植才能了解不同生育期牧草產量與品質的變動，然而高通量表現型育種採取非破壞式的檢測，可在不同時間點進行連續性的量測，有助於減少試驗場地及資源的需求。

為了提升育種效率，分子標誌輔助選拔 (marker-assisted selection) 是常使用的策略。然而不同於糧食作物，牧草缺乏基因組解碼、有效的基因型鑑定平台及分子標誌，因此分子育種的成功案例十分有限。另一方面，分子育種僅針對特定目標（例：耐旱性）進行改良，但作物表現型會受到基因型與環境的交感作用影響，田間環境的複雜變化常會導致分子育種效果不彰。

在牧草育種的應用

牧草育種常由外部型態進行選拔，溫室型的高通量表現型育種以輸送帶方式，結合溫控、水分與養分供應設備、影像系統及重量測量，可依試驗需求調控牧草生長環境，經由分析設備能同時完成重量測量以及外部型態不同角度的影像擷取（圖1）。影像分析軟體能將植株拆解成不同部分，分別計算株高、葉面積、分枝數等數據，搭配重量測量來了解植株性狀與產量間的關係，進而作為育種選拔的評估指標。在牧草品質部分，配合近紅外線光譜儀可快速檢測粗蛋白質、纖維、碳水化合物等營養組成的含量。此外，也可結合葉綠素螢光偵測儀及熱紅外線相機，分別偵測光合作用效率及氣孔導度的變化，快速

篩選出在逆境處理下對環境適應性較好的品種。

除了溫室之外，田間亦能進行高通量表現型育種。由農機具或空拍設備結合衛星定位、影像及感測儀，取得的數據由附帶的電腦進行網路傳輸或雲端儲存，有助於提升大面積育種試驗的效率。

現況與展望

高通量表現型育種的高效率與精準化是現今農業的發展方向，國外不論學術機構或產業均早已進行開發，但我國目前仍尚未起步。此育種方式雖然具備諸多優點，但設施建構、影像與資訊傳輸整合、獲得資料後的大數據分析均需要相關人才整合投入。在追求農業智慧化生產的現代，此項技術值得運用於牧草育種。

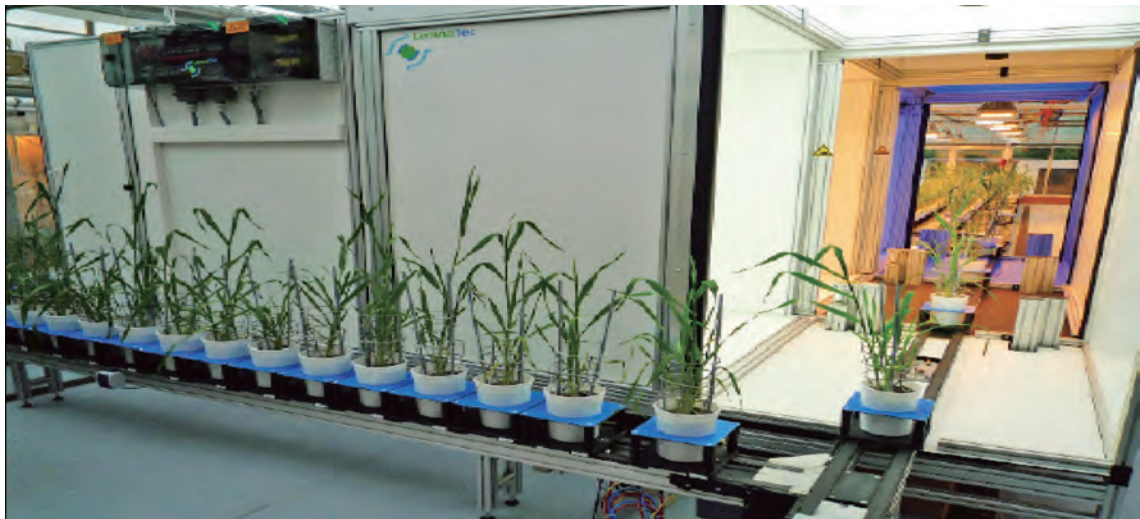


圖 1. 溫室型高通量表現型育種（擷取自 BMC bioinformatics 2011, 12:148）



▲本所於5月10日舉辦第2季學術研討會-邀請農業試驗所陳研究員琦玲專題演講



▲行政院南部聯合服務中心洪建隆副執行長於6月4日蒞所參訪



▲本所於6月27日舉辦百大青農輔導計畫簽約輔導說明會



▲本所同仁於7月21日參加「2016台灣國際生物科技大展」



畜產專訊展售處

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.govbooks.com.tw>)

ISSN 1021-3082



9771021308002
每本定價20元