

畜產專訊

中華民國101年12月

本期提要：

◎簡介德國北萊因-西發里亞邦有機養豬生產(下)

◎土雞品牌經營的秘密武器-家禽腳環(上)



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誌字第678號
中華郵政新營字第18號執照登記為新聞紙類交寄

82



封面說明：彰化種畜繁殖場選育
之白色華鵞

82期 目錄

CONTENTS

專題報導

- 01 簡介德國北萊因—
西發里亞邦有機養豬生產（下）
- 04 土雞品牌經營的秘密武器—家禽腳環(上)
- 06 低密度脂蛋白對精液冷凍—解凍後品質之影響

畜產新知

- 08 淺談發光二極體 (LED) 在肉鵝飼養方式之應用
- 10 臺灣水牛發情同期化技術之利用
- 12 黑山羊保種—後裔仔羊留種澎湖島
- 14 懷孕母豬的分期飼養
- 16 禽畜糞堆肥化

發行人／黃英豪

總編輯／陳添福

主編／羅國棟 嚴秀華

編輯委員／蕭素碧 賴永裕

陳裕信 涂榮珍

發行所／行政院農業委員會畜產試驗所

地址／台南市新化區牧場112號

電話／(06)5911211~9

網址／<http://www.tlri.gov.tw>

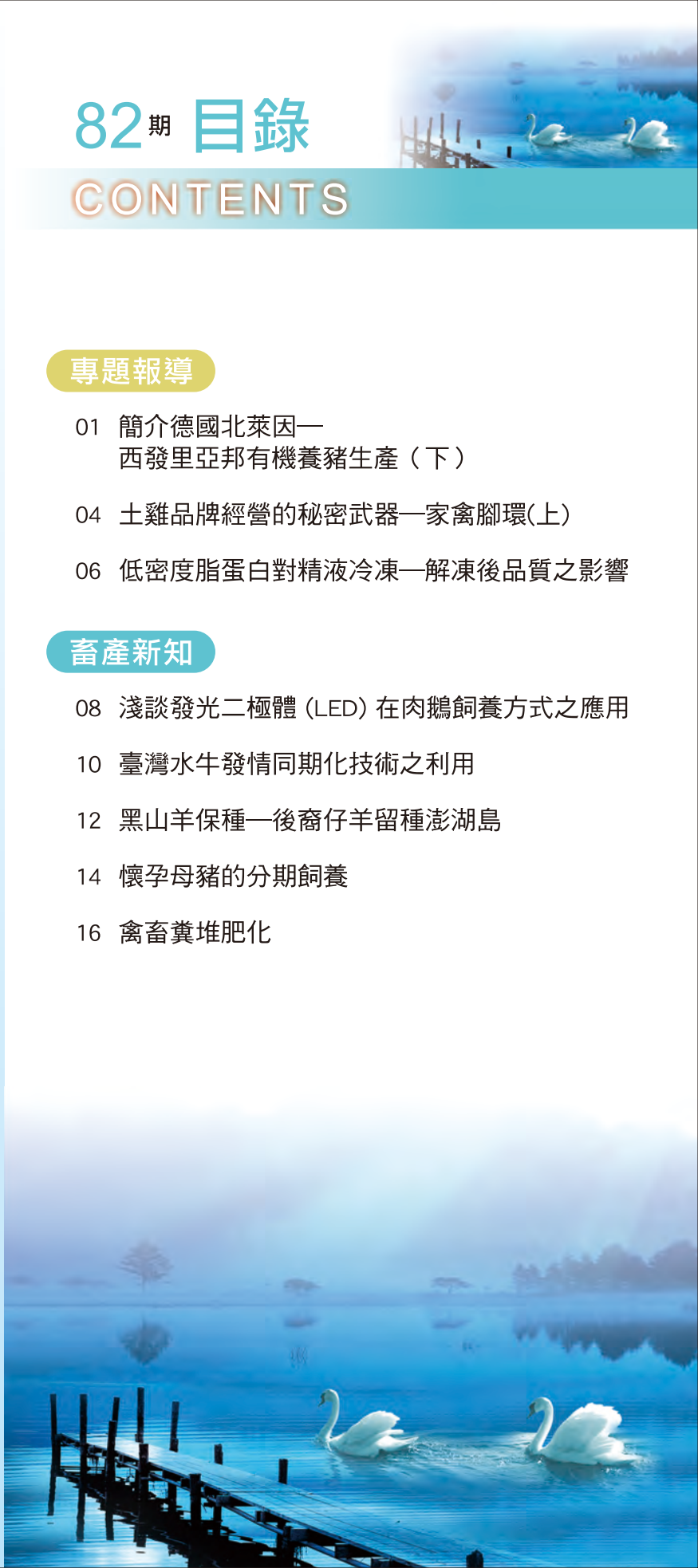
E-mail／rainbow@mail.tlri.gov.tw

印刷／億典有限公司(典藏廣告)

電話／(07)3821710

地址／高雄市三民區建武路138號

網址／<http://www.ts-design.com.tw>



簡介德國北萊因— 西發里亞邦有機養豬生產(下)

◎產業組 / 李恒夫

三、經營多角化

德國有機養豬仍屬小眾市場，本次參訪的有機農場需同時飼養肉牛或雞以維持產品多樣化。除了飼養動物，有些飼養戶同時自營小型屠宰廠，部分肉品加工為肉製品，部分以生鮮方式於自營的肉舖展售點銷售，從原料生產、加工乃至銷售採一貫式經營。有些業者則結合觀光景點以增加客源。例如位於Maria Laach修道院旁的Klostergut Maria Laach 有機農場，Maria Laach教堂為一千多年歷史活古蹟，教堂裡仍有50位隱居修士，教堂周遭為自然觀光區，吸引許多觀光客到訪，同時到有機產品展售店消費，也因此能維持農場的經營與收益。店裡販售形形色色經BIO有機認證的有機產品，包括生鮮魚肉、肉製品、蔬菜水果、果醬、香草、單方及複方茶包等等商品，價格約高出一般同類商品50至100%。

四、有機驗證

德國有機農業的標準與管理，主要係以歐盟第2092/91號規章－「有機農業與有機食品法」（Organic Europe 2006 The Revision of Council Regulation (EEC) No 2092/91）為依據，制訂有機農業相關之法律，包括有機農業法、有機農產品標章法以及有機農產品標章使用條例。民間有機驗證協會「德國有機驗證聯席會議協會（Konferenz der Kontrollstellen, KdK）」制定部分比歐盟更高標準的規範，例如50% 以上飼料及芻料須自產或鄰近合作有機農場供應，非有機飼料不得超出5%。目前德國主要的有機農業認證機構，包括Bioland、Naturland、Demeter、Biopark、Biokreis與Gaa等6家有機農業協會。透過民間有機農業協會在有機認證工作上扮演的重要角色，保證產品符合生產規範，提供消費者支持購買有機產品的信心，

轉而創造有機業者的生產利基，達到相輔相成之效。

綜合此次參訪，對照德國有機養豬產業現況，我國「有機畜產品生產規範」中，許多涉及豬隻動物福祉範疇(例如對仔豬進行剪尾、閹割等措施、不同階段豬隻生活空間之需求、能否滿足動物表現自然行為等)，仍然只有原則性的宣示，尚缺乏明確之規範，應逐步加以規範。而德國有機養豬產業能夠成功，最大關鍵點在於其國內有機農業資材充分，才有調配有機飼料的條件；而農場使用自己生產的穀物，或使用鄰近有機農

場農業資材，落實「在地化」的有機生產精神。我國發展有機養豬的困境在於沒有充分且適當的有機飼料原料，雖然進口有機飼料是可行途徑之一，但是違反「在地化」精神。台灣若要發展有機養豬，須先發達有機農業，唯有建立自給自足的源頭飼料供應體系，才有可能進一步發展有機養豬產業；再者，透過民間認證機構的驗證保證，而消費者須支持較符合動物福祉而價格較高的有機產品，才是促使業者注重「動物福祉」的最大力量，最終才能健全國內有機養豬產業發展，並促使產業永續經營。



▲ Naturland驗證(標語為『我們所做的不含基因改造科技!』)

- ① Bioland驗證標章
- ② 複合經營肉牛場
- ③ 複合經營放牧蛋雞場
- ④ 自營店銷售有機肉製品
- ⑤ 自營店銷售有機蔬果
- ⑥ 自營店銷售有機罐頭商品
- ⑦ 自營店銷售各種有機商品

Bioland
ÖKOLOGISCHER LANDBAU
Bioland Association

①



②



③



④



⑤



⑥



⑦

土雞品牌經營的秘密武器——家禽腳環(上)

◎產業組 / 劉曉龍、林義福

台灣於民國99年土雞飼養總隻數達1.2億隻，總屠宰量達25.4萬公噸，年產值達新台幣207億元。於農業經濟上佔有重要地位，間接注入農業就業市場許多工作機會。台灣土雞具有鮮美細緻的肉質，為國人重要動物性蛋白質營養來源，可提供必需胺基酸與脂肪酸。

然而土雞的消費量卻逐年減少，根據中央畜產會調查分析出幾個原因：1. 消費人口老齡化，年輕人對土雞未特別青睞。2. 外食人口增加，減少土雞消費。3. 產地價格起伏太大，難拓展業務用市場。4. 消費者漸漸鮮少走入傳統市場，波及土雞消費量。5. 土雞

消費型態未能滿足消費者方便、安全、健康、物超所值…等需求。6. 土雞產品未明確建立產品差異性。另一方面土雞屠宰，經燙毛與脫毛後，其不管這隻土雞是黑羽或是紅羽的，脫毛後皆是相同外貌光溜溜的雞，其飼養84天與飼養120天的土雞從外觀無法辨識。這對於我國土雞產業的生產者與消費者來說，都會產生重大的利益損失。從土雞生產者來看，因為無法展現出與其他業者在生產技術、安全管理上的明顯區隔，產業發展的形態似乎形成只要能快速肥育、壓縮成本就有生存空間，間接喪失追求更高品質、更加安全衛生、更有特色的產品開發動力。另



▲光從外表你判斷得出來那一隻較好嗎？這是消費者普遍面臨的問題。(左邊1隻200元,右邊是放山雞1隻350元)

一方面，消費者對於所食用的土雞產品缺乏明確分辨產品來源、衛生安全、藥物殘留、價格真實性等的基準，導致土雞產品的價值混淆不清，阻礙消費者形成高度的支付意願。

本所產業組研發出「家禽腳環」並於100年9月2日取得中華民國專利證書，新型第M410463號及中國大陸專利證書新型第ZL201120069386號。此腳環於土雞或家禽飼養階段，於腳脛套上家禽腳環，腳環上設有條碼或RFID晶片，做為雞隻個體與批次識別，此腳環可耐過飼養、屠宰、冷藏及運輸

等不同流程之處理，其腳環上之無線射頻或條碼均可維持辨識功能，且無法人為置換，這點可協助消費者找到信賴產品，吃到自己喜愛的雞肉。此家禽腳環更可於烹調前以手指輕易撕下家禽腳環，方便消費者後續烹調料理，極為方便。

家禽腳環除了可用於土雞產業，亦可運用於火雞、鴨、鵝等家禽產業，具有無限商機，就看經營業者如何運用這項關鍵技術為自己的事業加值，此項專利權歡迎各產業申請技術轉移，請來電06-5911211轉357洽談。



▲ 腳脛套上家禽腳環，腳環上設有條碼或RFID晶片，可做為雞隻個體與批次識別。



▲ 家禽腳環已取得中華民國及中國大陸地區專利。

低密度脂蛋白對精液冷凍— 解凍後品質之影響

◎恆春分所 / 王得吉、黃政齊

在家畜冷凍精液生產過程中，精子細胞暴露在一連串潛在的傷害下。精子冷凍過程，諸如所使用的稀釋液、平衡培養時間、核酸的暴露乃至於冷凍程序等，皆可影響精子解凍後之存活率及授精之潛能。精子冷凍-解凍造成之凍傷害，可藉由適當的降溫速率及冷凍保護稀釋液的設計而降至最低。此外，為了限制在精子冷凍-解凍過程中，因胞內冰晶形成和脫水而致之溶質濃度增加產生之有害影響，冷凍保護劑諸如甘油等是必需被使用的。冷凍稀釋液添加的目的主要是提供精子細胞能量之來源、保護精子細胞在降低溫度所造成的傷害及維持其暫時存活的適當環境。曾被使用過的山羊精液稀釋液之種類繁多，然而在實用上仍以脫脂乳粉及蛋黃兩種稀釋液較為普遍。

在過去60年，蛋黃是一直被使用於不同物種冷凍精液生產過程中冷凍保護稀釋液之主要成份。冷凍保護稀釋液中若與甘油配合使用，蛋黃於冷凍過程中所致之溫度休克有

著保護的主要功能及促進精子授精能力。然而蛋黃使用卻有其缺點：一是衛生安全問題，因其似一生化培養基，極易發生污染及促進細菌孳生，研究指出，雞蛋依其來源經常受到沙門氏菌或葡萄球菌之不同程度污染。在自然感染的蛋雞蛋黃中亦可分離到禽流感病毒。這些微生物或病毒污染將對使用在人工授精的精液其授精能力造成影響。近年在綿羊的研究顯示，這些潛在的生物性污染可利用經過滅菌處理的蛋黃粉取代新鮮蛋黃液而避免，但不免降低解凍後精子之性能，而限制了該技術的優勢；二是技術上問題，因須打破雞蛋並去除蛋白、繫帶及卵黃膜而回收蛋黃液，因此難以於自動工業中被開發而商品化應用；最後則是蛋黃中富含顆粒性物質而阻礙精子細胞之代謝交換或降低其活動能力。因此，如何自蛋黃液中尋找具抗凍能力之分子來取代此複雜的蛋黃液為一重要課題。許多研究嘗試利用配置已知成分之冷凍保護稀釋液來尋找可能具有抗凍能力

之分子。利用超高速離心方式純化蛋黃液，並觀察到低密度脂蛋白（Low density lipoprotein, LDL）具有抗凍能力。此一特性被發現後陸續在許多研究中被證實。當公牛精液在冷凍精液製作過程中添加8% (w/v) 低密度脂蛋白，於冷凍-解凍後可得到最佳之效果。低密度脂蛋白是約由87%的脂質及12%蛋白質所組成之直徑約35nm的球型結構。在冷凍-解凍過程中，低密度脂蛋白受到破壞致使磷脂質散佈至液體中，在精子膜表面形成保護膜。

利用低密度脂蛋白取代新鮮蛋黃液具維持冷凍稀釋液冷凍保護效果之優點。這種簡單的分子未來可用人工合成之方式生產，且無任何生物性污染之可能性。即使現在，基於衛生安全觀點看來，自雞蛋中萃取之低密度脂蛋白可大大降低細菌污染程度。然而，低密度脂蛋白其於精子冷凍-解凍過程中保護細胞免於傷害的確切機制仍未明。一般認為，源自蛋黃中低密度物質-脂蛋白複合物之成分與牛精漿蛋白質BSP-A1/A2, BSP-A3及BSP-30-kDa（bull seminal plasma proteins, BSP proteins）產生交互作用，而致精子主要保護機轉之再現。減少牛精漿蛋白質結合到精子細胞而致細胞膜脂質外流將增加精子活動能力，而稀釋液中添加低密度脂蛋白而保護精子途徑：一為低密度物質-脂蛋白複合物之成分與牛精漿蛋白質產生交互作用，避免牛精漿蛋白質與精子結合而致細胞膜脂質外流進而損害精子細胞，其二為低密度物質-脂蛋白複合物之脂質可結合到精子細胞

膜而在低溫保存過程中維持其完整性。低密度物質-脂蛋白複合物對於牛精漿蛋白質具有極高的親合力，此一過程為快速、專一且穩定，即便經過冷凍-解凍程序。有研究顯示，精液利用含有蛋黃液之稀釋液進行稀釋並經冷凍-解凍後，牛精漿蛋白質含量相較於新鮮精液可減少達80%。此外，先前研究亦指出蛋黃中某些成分會消滅低密度脂蛋白之冷凍保護特性。自蛋黃中分離出低密度脂蛋白和高密度脂蛋白後顯示，添加低密度脂蛋白較蛋黃液對公豬精液之冷凍保護為佳，然而若添加高密度脂蛋白將降低精子活動力致與蛋黃者無異，此可能肇因於一些顆粒性分子含於高密度脂蛋白分子中。然低密度脂蛋白並非無限制添加，若添加超過10%以上則會降低精子冷凍保護效果，此因可能有為低密度脂蛋白濃度增加亦會加速顆粒性物質或高密度脂蛋白聚集而致之結果。

綜上所述，低密度脂蛋白添加於冷凍保護劑中將有助於精子提昇冷凍保護之效果。然而，在研究指出，某些有機體對於低溫會形成氨基酸累積的反應，當與傳統之冷凍保護劑結合，這些氨基酸在冷凍-解凍過程中對於避免細胞內結構損害上肩負重要角色。在精子冷凍領域上，氨基酸或其前驅物其冷凍保護效果已在綿羊、種馬及人類等物種上有諸多研究。亦有相關研究指出，冷凍保護稀釋液中添加麩氨酸（glutamine）將對驢子冷凍-解凍精液具有正面影響效果。因此，未來於冷凍精液製作改善研究方面，或許亦可結合相關研究進行更深一步之探討。

淺談發光二極體(LED)

在肉鵝飼養方式之應用

◎彰化種畜繁殖場 / 蕭智彰、賈玉祥

◎東海大學畜產與生物科技學系 / 陳盈豪

前言

節省用電為節能減碳之首要工作，傳統上畜禽舍之照明均使用鎢絲燈泡和水銀燈管，惟在鎢絲燈的發光過程中，其會將大部份的電能轉換成輻射熱，發光效能不高。而鎢絲燈泡所產生的輻射熱，在高溫多濕的亞熱帶地區更增加畜舍排熱系統的負擔。雖然水銀燈管的發光效能優於鎢絲燈，然其燈管內壁所塗抹的水銀會造成環境污染。相較於傳統照明燈具，發光二極體(LED)燈具的主要特徵在於省電、低消耗功率、壽命長。LED燈泡可連續使用4~5萬小時以上，比傳統鎢絲燈之壽命高出5~10倍，亦是白熾電燈泡的40倍。其所消耗的電力約是白熾燈泡的8分之1，且因其熱輻射少，不容易聚集蚊蟲。LED燈泡尚有體積小、反應快、不易衰減、外表堅固、耐震動、可全彩發光、低消耗功率、低電壓、低電流、轉換損失低、冷光等其他優點。LED波長可全系列發光，由藍色460 nm至暗紅色660 nm，其不同波長對生物體之影響不同，因此在節能時代蒞臨下是值得投入研究其對畜禽生產之影響，達到節能又賺錢目的。

材料與方法

選取彰化種畜繁殖場剛生產孵出之白羅曼鵝312隻，逢機分為4個處理組，每處理組26隻，每處理組3重複。試驗處理組分別為(1)對照組(傳統燈泡)；(2)發光二極體(LED)之藍色光；(3)LED綠色光；(4)LED黃色光。試驗鵝隻飼料給予為0~4週育雛鵝料，5~12週生長鵝料，營養需要量符合鵝隻生長需求，試驗期間之飼料及水採任食，育雛期前3日水中並添加綜合維生素，提高雛鵝活力。育雛期飼養於高床式育雛欄舍(圖1及圖2)，育成期及肥育期則為平地飼養。試驗期間均記錄採食量，且每2週分別秤重一次至12週齡為止。

試驗結果

育雛期、育成期及肥育期之試驗結果如表1。育雛期(0-4週)以飼養時藍色光源組與綠色光源組較好，黃色光源組較差。育成期(5-8週齡)，以飼養時綠色光源組較好。肥育期(9-12週齡)，亦以飼養時綠色光源組較好，在84日齡體重(5624公克)顯著比對照組重(5371公克)。國外研究指出，光源的強度、波長和光照週期，對肉雞的生

長、母雞的性成熟及產蛋，都扮演著重要的角色。而給予綠色光源與藍色光源可以刺激肉雞的生長，藍色光源可以使肉雞提早性成熟，而火雞0-16週齡時，則以飼養在藍色光源下則生長較快。本研究中，鵝隻飼養使用綠色光源有較佳結果，可能與綠色光會刺激動物早期生長有關。對照國外肉雞試驗研究結果，飼養期間給予綠色光源照射，胸肉內的衛星細胞數（satellite cells）在每克胸肉有最高的數目，而與藍色光源的衛星細胞數很接近，數目大約是白色和紅色光源的兩倍。衛星細胞多表示，未來分化成肌肉的細胞就越多，肌肉細胞多，體重也就重。也就是說，給予綠色光源刺激，可以促進肌肉的生長。



▲ 圖1. 藍色LED光源對肉鵝影響。



▲ 圖2. 綠色LED光源對肉鵝影響。

▼ 表1. 不同光源對0-12週齡白羅曼鵝體重之比較

項目	出生	2週齡	4週齡	6週齡	8週齡	10週齡	12週齡
體重	克 / 隻						
對照組	120	643	1207	2301	3851	4900	5371
LED藍光	119	704	1219	2503	4019	4879	5471
LED綠光	119	687	1206	2424	4141	5037	5625
LED黃光	118	699	1080	2369	3920	4799	5257

在節能效益方面，本研究中，使用3瓦LED燈取代60瓦傳統白熾燈泡，年省約1,120元。計算方式如下：

每盞每日節省60瓦－3瓦＝57瓦/小時 × 24小時＝1,368瓦

每盞每年(8個月計算)節省1,368瓦 ÷ 1,000瓦/度＝1.37度 × 3.4元/度 × 240天＝1,120元/一盞

結語

由試驗結果得知，給予鵝隻LED綠色光源有助益其生長快速及省電之優點，故以LED為照明器具有發展潛力。



水牛產業無法擴大肇因於水牛性成熟晚、懷孕期及哺乳期較長、發情表徵不易觀察、配種成功率季節性差異大等因素之影響。若能利用發情同期化技術誘發母牛同期發情，再配合優良種公牛精液進行人工授精，可解決農戶種公牛飼養管理及同群水牛年齡不一等因自然配種衍生出管理不便的問題。

花蓮場曾經以37頭經產母水牛，分別於涼季及熱季時給予3種不同之發情同期化處理，期能了解何種發情同期化處理方式較適合用於水牛之繁殖。3種發情同期化處理方式，分別為(一)裝置黃體素陰道內釋放器(CIDR)與施打前列腺素($\text{PGF}_{2\alpha}$)，(二)裝置黃體素陰道內釋放器(CIDR)與施打雌性素(E_2)，(三)施打二劑前列腺素($\text{PGF}_{2\alpha}$)。結果顯示，於春、夏及冬等三

季以CIDR+ $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理之水牛發情同期化反應時間，均顯著較CIDR+ E_2 處理組與二劑 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理組之反應時間為長。其發情同期化處理後之再發情的比例分別為28.6%、25.0%及0%，亦均較其他兩處理組為低。而其組間發情持續時間會因季節與處理組別而有顯著差異，水牛發情持續時間以CIDR+ E_2 處理組為最長，CIDR+ $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理組為最短，而CIDR+ E_2 處理組與 $\text{PGF}_{2\alpha}$ 處理組之發情持續時間差異變異較大(表1)。

綜合試驗結果，建議母水牛可於涼季時，以裝置黃體素陰道內釋放器(CIDR)配合施打前列腺素($\text{PGF}_{2\alpha}$)的方式進行發情同期化。由此方法處理之母水牛的再發情比例較低，可得較佳的水牛發情同期化效果。

▼表1. 春、夏、冬三季使用發情同期化處理水牛發情之效果比較

		CIDR+PGF _{2α}	CIDR+E ₂	二劑PGF _{2α}
最後處理至開始發情所需時間，小時	春	45.29±5.31 (n=7)	38.00±6.83 (n=4)	34.30±1.37 (n=7)
	夏	51.63±4.96 (n=8)	42.94±6.87 (n=8)	39.81±12.12 (n=8)
	冬	48.00±5.29 (n=3)	40.00±4.00 (n=3)	33.23±3.23 (n=3)
發情持續時間，小時	春	38.85±8.65	61.75±19.63	44.13±22.89
	夏	67.88±7.45	76.25±8.12	52.00±11.36
	冬	38.67±7.09	55.67±18.88	55.33±22.30
發情比例，%	春	100	100	100
	夏	100	100	100
	冬	100	100	100
再發情比例，%	春	28.6	50	42.9
	夏	25	62.5	50
	冬	0	66.7	33.3



▲圖1. 試驗利用24小時監視錄影系統觀察母牛發情徵候。



▲圖2. 種公牛駕乘母水牛與母水牛穩定站立接受種公牛的駕乘之結束，可判定為發情結束及排卵發生的時間點。



▲圖3. 母牛發情時牛隻間之嗅聞行為。



黑山羊保種—後裔仔羊留種澎湖島

◎澎湖工作站 / 呂明宗

養羊產業為澎湖畜牧業之首要(養羊頭數約5,000頭)。澎湖工作站為積極輔導產業，改良地區羊隻品種及品質，經由種原穩定與品牌建立，增加市場占有率。進而擬訂計畫，引進恆春黑山羊與花蓮吉安黑羊至澎湖，進行保種試驗與適應性評估，俾達異地保種與羊隻利用，進而推廣養羊戶，改良羊隻品種與肉質，並促進產學合作，提升產業競爭力。

99年由恆春分所引進台灣黑山羊5頭(1公4母)，及花蓮種畜繁殖場引進吉安黑羊11頭(公1母10)；100年度由恆春分所引進台灣黑山羊8頭(2公6母)。黑山羊已能夠適應澎湖離島環境，100年發情率85.7%較99年42.85%佳，且生產之羊隻健康良好。99年度引進之恆春台灣黑山羊及花蓮吉安黑羊計配

種7頭，於100年產下仔羊10頭(1公9母)，出生體重公羊2.3公斤，母羊1.5-2.4公斤，三月齡離乳體重，公仔羊11.5公斤，母仔羊12.3公斤，哺乳期間日增重，公仔羊0.102公斤/天，母仔羊0.113公斤/天，產仔率142%，單胎率57.15%，雙胎率42.85%。100年恆春台灣黑山羊配種4頭及花蓮吉安黑羊8頭，預估101年3月後陸續產仔。

10頭仔羊的誕生如獲至寶，為黑山羊異地繁殖、保種，成功的留下後裔。為確保澎湖無疫病環境，需步步為營，101年度擬再引種黑山羊15-20頭至澎湖，擴充羊群數量，並做好生物安全計畫，繼續黑山羊之試驗與保種利用，生產之後裔仔羊將推廣澎湖養羊產銷班，將是羊農的一大福音。



▲ 恆春後裔羊隻



▲ 花蓮吉安黑羊教槽



▲ 恆春後裔羊隻



▲ 花蓮吉安山羊後裔羊隻

懷孕母豬的分期飼養

◎營養組 / 廖宗文、楊琿菁

母豬於懷孕期間，未出生仔豬係每日增長者，理論上，母豬每日需要的營養分不同，因此將懷孕期分成三個階段，母豬營養需求可以更清楚地界定。

在懷孕期，母豬飼養要達到如下的目標：

1. 生產足夠數量且體重可被接受之仔豬。
2. 適當之乳腺發育，以確保可生產高品質之初乳及母豬乳。
3. 分娩時母豬達到目標之體增重以及身體組織，以免傷害哺乳期及以後之繁殖性能。

這些目標之達成，需要有關如何調整懷孕期營養供應的知識，以及適當之飼養策略，一般而言，飼料需求量係依據動物的能量需求而定，此列於表1及圖1。

基本上，懷孕期母豬之營養需求，可分成三期，茲討論如后。

懷孕前期（懷孕期第1-28日）：

新母豬於配種後的飼養模式和經產母豬不同，此階段餵飼過量飼料會減低胚存活率以及以後之窩仔數，懷孕早期胚死亡率和血液中偏低的助孕素濃度有關，助孕素係胚埋植於子宮壁組織之所必須。助孕素也影響子宮分泌蛋白質—即子宮鐵蛋白和維生素A結合蛋白的分泌，兩者都有助於胚存活，因此推薦新母豬於懷孕早期或於離乳後3-4週，每頭每日餵飼2.0-2.2 kg量之良質懷孕期飼料。

另一方面，在經產母豬，特別是在哺乳期間有大量的體重失重之母豬，在懷孕前期

增加飼料餵量，是有益處的，這在維護胚胎的存活及發育，是很重要的。最近，2011年，Dr.Lia Hoving和其他人之研究結果顯示，母豬於懷孕期第3-32日，每頭每日餵飼3.25公斤飼糧，和每日餵飼2.5公斤飼糧相比，前者有較大之窩仔數（15.2 VS 13.2），額外增加之飼料量，幫助母豬快速地恢復失去之體重以及重建身體組成，來改善豬胚及胎盤之發育，飼料的增加量可依已失去體重或身體組成肥瘦而增減，建議列於表2。

懷孕中期（懷孕期第29-84日）：

懷孕中期，每日需增加熱能需要量2-3百萬焦耳，這可以經由每日增加飼料餵量0.15-0.25公斤而達成，大多數的餵量增加皆是因應維持，以及母體增重所需，以確保母豬身體肥瘦度分數達到3.0-3.5分（1-5評分方式），此階段乳腺以及胎兒發育所需相對較少，然而就在這段時期，初級及次級肌肉纖維發育，將影響仔豬出生體重乃至於到屠宰時之生產性能。

初級肌肉纖維在懷孕期第30-50日間發育，並且受到動物遺傳組成影響，次級纖維係於懷孕期50-80日間發育，而每條初級肌肉纖維約增生30條次級肌肉纖維，因此次級纖維數會影響出生重及到達屠宰體重時的性能表現，次級肌纖維的發育更加依賴母體及環境之刺激，低母豬飼料攝食量減少肌纖維數量，而高的母體營養供應可增加特定肌肉中之纖維數目；豬肌纖維數量和較大出生體重、離乳後生長性能以及肌肉品質之增進，皆呈現正相關。

雖然許多研究結論尚未一致，然而對於現代高產豬種，其窩仔數較大，本階段可能需要增加飼料餵飼量以促進次級肌肉纖維之發育，此舉能增加出生重以及減少同窩仔豬體重參差現象。

懷孕後期（懷孕期第85-115日）：

懷孕後期，大多數胎兒，母豬乳腺都快速成長，則對營養分之需求顯著地增加。胎兒及乳腺之發育明顯地加速進行，在懷孕最後4-6週，胎兒重增加5倍，而乳腺蛋白質含量增加27倍，此將大幅地增加營養需求量，舉例而言，總熱能需要量增加10-15%，可是懷孕物（胎兒）增重所需的需要量加倍，每增加一頭仔豬，則每日需增加50克之飼料量，此時期母豬通常每頭每日需要增加0.3-0.5公斤飼糧。不論母豬之窩仔數多寡，皆需要保持3.5的體型肥瘦度評分，不僅保護母豬自身，同時也可確保仔豬有較大之出生體重，這段時間要確保母豬不發生身體組織之異化分解現象，是很重要之飼養目標，上述異化分解現象影響胎兒生長，造成出生體重偏低，以及同窩仔豬之出生體重參差。此時將母豬飼養在理想的環境也很重要，因為如果被飼養在母豬臨界溫度之低限以下之溫度時，則每降低1℃需增加4%之飼料量。

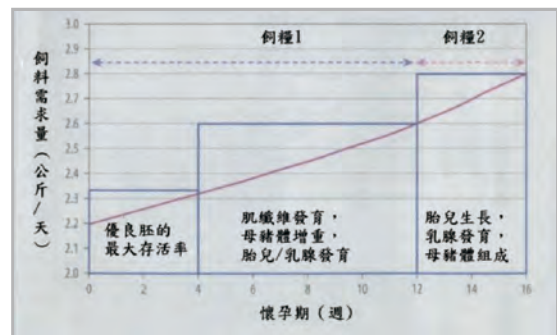
結語

懷孕期間，母豬營養需要量逐日改變，而飼料供餵量需足夠所需，因此需要做分期

飼養。就熱能來說，使用12.5 MJ ME/kg之單一飼糧，熱能含量已足夠所需。經產母豬，特別是在哺乳期間或離乳後有大量的體重失重之母豬，在懷孕前期增加飼料餵量，是有益處的。懷孕中期，每日需增加熱能需要量2-3 百萬焦耳，這可以經由每日增加飼料餵量0.15-0.25 公斤而達成，大多數的餵量增加皆是因應維持及母體增重所需，以確保母豬身體肥瘦度分數達到3.0-3.5分（1-5評分方式），另外供應仔豬肌肉之發育。而在懷孕期第85日開始增加飼料量，以因應胎兒快速生長之所需。

註:本文摘譯自W.H.Close 所著

A look at phase feeding of sows during gestation
In: Pig Progress Vol.28(5):13-15



▲ 圖1. 不同懷孕期母豬的飼料餵量：配種時140公斤體重
*母豬於懷孕期保持理想肥瘦度（評分3.0-3.5）

▼ 表1. 懷孕母豬的能量和飼料需求量（Close & Cole, 2000）

配種時體重*				
140 kg ¹			250 kg ²	
懷孕階段，日	能量，MJ ME/d	飼料，kg/d	能量，MJ ME/d	飼料，kg/d ³
0	28.0	2.20	30.9	2.47
28	29.0	2.32	32.2	2.58
56	30.6	2.45	33.1	2.65
84	32.4	2.60	34.8	2.78
114	35.0	2.80	37.5	3.00

*母豬體組成良好(體型評分3.5)。 1.假設有70公斤體增重。 2.假設有40公斤的體增重。 3.飼糧熱能含量 12.5 MJ ME/kg。

▼ 表2. 200公斤體重母豬懷孕前期的飼料量（Close, 2006）

泌乳期及離乳後的體重失重	配種時的體組成分數（1-5評分）	飼料增加量（kg/d）	飼料攝食量（kg/d）
< 5kg	3.0	0	2.4
10-15 kg	2.5	0.3	2.7
> 20kg	2.0	0.5	3.0

禽畜糞堆肥化

◎經營組 / 蕭庭訓

台灣地區家畜(禽)飼養過程產生之畜禽糞廢棄物數量龐大，若隨處丟棄則對環境造成衝擊，並衍生公共衛生的問題；若棄置於垃圾掩埋場，將縮短掩埋場的壽命；若以焚燒處理則增加焚化爐的負擔，徒增能源浪費。家畜禽排泄物經堆肥化後可改善土壤理化性質及提供作物生長之養分。依據農業統計年報（2011）資料顯示台灣地區民國100年底，豬在養總頭數為627萬頭，其產值為751億5,829萬元，占全國畜牧業總產值47.2%；雞在養總隻數為96,851千隻包括蛋雞(含蛋種雞及蛋雞)、肉雞(含種雞、白肉雞、紅羽土雞、黑羽土雞、烏骨雞、珍珠雞)，其產值為419億5,946萬元，占全國畜牧業總產值26.4%；牛隻在養總頭數為143,600頭，其中乳牛在養頭數為108,000頭、肉用牛(含水牛、乳公牛、黃雜牛)在養頭數為33,000頭、役用牛(水牛、黃雜牛)在養頭數為2,600頭，其產值為18億1,342萬元，占全國畜牧業總產值1.14%。若家畜禽每日糞便之排泄量以豬1.9kg，雞0.13kg，乳牛30kg，水牛、黃雜牛15kg估算（簡及林，1998），則年產豬糞429萬噸、雞糞453萬噸、牛糞136萬噸（乳牛117萬噸、肉牛19萬噸）之生糞便產生，總計有1,018萬噸，按林(1998)計算1,000kg之禽畜糞便可製成404kg之堆肥，則台灣地區每年共有411.3萬噸家畜禽堆肥。現今化學肥料上漲之際，應思考堆肥施用技術及器械開發，將堆肥回歸農地，供作物生長利用之資源，提高土壤生產力、增加土壤有機物及改善土壤理化性質，亦可協助解決畜牧廢棄物問題。

堆肥化的原理

家畜禽廢棄物製作堆肥的過程主要受微生物之影響，Golucke (1877) 指出在人為控制的情況下，將固體廢棄物經由生物分解反應，使其中的有機物分解為對環境不產生負面影響的安定、無害之成分，而適於處理、貯存或施用於農地，另de Bertoldi等 (1984) 亦指出固體廢棄物經由微生物反應使有機物礦質化及部分腐質化。參與堆肥化之微生物包括真菌、放線菌、細菌及原生動物，其中真菌對纖維素分解能力強，放線菌主要分解蛋白質，細菌可分解有機物。家畜禽排泄物經由微生物分解變成水、二氧化碳、氮、硝酸等簡單的無機物、中間分解產物及分解時之菌體及其代謝物。

堆肥醱酵方式

一般畜禽糞堆積醱酵方法大致可分為靜置堆積和機械攪拌兩種，靜置堆積有開放型和箱型，且分成通氣或不通氣，一般以鏟裝機進行堆肥翻堆；而機械攪拌有開放型和密閉型之別，開放型亦分有無供氣設備，翻堆機械包括天車式、迴轉式或杓子式；另密閉式則有臥置和直立槽之別，內部有攪拌機械和通氣裝置。開放型堆肥舍之臭氣防範困難，箱型堆肥舍則可以帆布封閉之方式並抽取槽內臭氣經脫臭設施達到脫臭之目的。一般而言，靜置堆積式堆肥設備投資較少，但處理時間較長，堆肥成品成塊狀；而機械攪拌式堆肥處理時，設備和管理費較高。

堆肥化條件

家畜禽廢棄物製作堆肥的過程主要受微生物之影響，而影響微生物活動的主要因素有溫度、水份調整、氧氣、pH等因素，分述如下：

溫度

禽畜糞中之糖類被微生物分解而產生熱能，溫度升高，使一般微生物之活動轉弱，而較耐高溫之細菌轉趨活躍。堆肥化溫度介於45~70℃間，可促進有機物分解、穩定、礦化，產生CO₂及水蒸氣並消滅病原菌及雜草種子等。

水分調整

禽畜糞過度乾燥或潮濕均不利堆肥化，禽畜糞之水分含量一般調整在60%~70%的範圍內。蛋雞糞、豬糞、牛糞可利用太陽能或添加農業廢棄資材如稻草、粗糠、蔗渣及養菇廢包或醱酵完成的堆肥等材料進行水分調整，添加農業廢棄資材可增加堆肥材料之表面積、使通氣性良好、調整適當之碳氮比、改善微生物生活環境及促進醱酵等優點。

氧氣

堆肥化之氧氣傳輸以鼓風機間歇性強制送風或利用翻堆手段使禽畜糞與空氣接觸。微生物在進行異化作用時，需要氧氣者稱之為好氧菌，不需要氧氣者稱為厭氧菌。此外雖行有氧呼吸，但在無氧狀態下仍能生存繁殖者則為兼氣性細菌。參與禽畜糞堆肥化之細菌群包括好氧菌、厭氧菌及兼氣性細菌，好氧菌之分解速率最快，為厭氧菌之分解速率10倍以上。

pH

微生物對pH之變化很敏感，中性左右之酸鹼度時微生物活動力較為旺盛，而趨酸性

時之活動力則減弱。前述較耐高溫之細菌最適pH在7.2~7.8間，當有機物分解時產生有機酸，使pH下降，故禽畜糞堆肥化時可添加石灰調整pH。

營養成分

因禽畜糞富含有機質、氮、磷、鉀等，且水分含量太高，常與其他農業廢棄資材調整水分再予以堆肥化，其中農業廢棄資材含有木質素、纖維素、半纖維素、澱粉、糖類、蛋白質等成分，木質素最難被分解，纖維素、半纖維素其次，而澱粉、糖類、蛋白質較容易被分解。

堆肥發酵完成之判定

觀察堆肥外觀顏色與味道

堆肥醱酵完成之外觀顏色為深黑色或黑褐色、膨鬆、吸水能力強，味道為泥土味至芳香味，不能有酸味、惡臭或嗆鼻氣味。而醱酵不良，品質不好的堆肥顏色常為黃色或黃褐色。

堆肥化溫度變化

堆肥醱酵過程產生熱，因此堆積數天內溫度急速上升 60~70℃。在高溫持續數天後緩慢下降，經翻堆後，溫度會再度上升，如此因翻堆使溫度上升再下降數回合後，堆肥溫度已近於外界氣溫，雖再進行翻堆，溫度不再上升，可認為堆肥醱酵完成。大多數的堆肥均可採用這種方法判定醱酵完成，但所需時間過長為其缺點。

結語

禽畜糞為最大宗的畜產廢棄物，回歸土壤為最好的途徑，惟合理的管理及合理的施用，方能發揮最大利用價值。



▲ 機械攪拌式堆肥設施



▲ 箱型送風式堆肥設施



▲ 簡易堆肥設施



▲ 堆肥成品



▲ 11月19日國立中興大學「國際農學碩士學位學程」之助理教授高木知芙美（前排右3）帶領師生一行9人參訪，由本所蕭副研究員振文（前排右4）接待解說。



▲ 本所於12月1日辦理農畜聯合開放日暨種苗節活動，行政院農業委員會王副主任委員政騰與黃所長英豪訪視參展攤位，台禽生物科技股份有限公司陳協理慶陣解說品種育種現況與品牌行銷策略。



▲ 11月28日本所與新增豐農產行簽訂高畜黑豬種豬繁殖選育及其肉豬量產化飼養技術授權儀式合影。



▲ 國際畜產研究機構 (International Livestock Research Institute) 所長 Dr. Jimmy Smith於本(101)年11月19日參訪本所，並拜會黃英豪所長。

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>)

