

畜產專訊

行政院新聞局登記證局版台省誌字第 678 號
中華郵政南台字第 284 號執照登記為新聞紙類交寄



本期提要：● 飼料工廠之環境及工作安全管理
● 高 DHA、EPA 鴨蛋之生產



行政院農業委員會畜產試驗所編印
中華民國九十一年六月

40



封面說明：行政院農業委員會 范主任委員振宗暨長官於4月9日蒞臨 本所視察

目錄

專題報導

- ◆ 飼料工廠之環境及工作安全管理 02

畜產新知

- ◆ 廿一世紀向上提升的遺傳育種－回顧遺傳古典 04
- ◆ 花蓮地區星草之利用 06
- ◆ 粒腺體DNA多態性之研究 08
- ◆ 台灣水鹿之繁殖週期 10
- ◆ 高DHA、EPA鴨蛋之生產 12
- ◆ 精液冷凍過程導致受精率降低之原因 . . . 14
- ◆ 閩雞的生產方式及屠體與肌肉特性介紹 . . 16

活動看板

- ◆ 行政院農業委員會畜產試驗所九十一年度辦理訓練班一覽表 17

動態報導

- 18

發行人：王政騰

總編輯：鄭鑑鏘

主編：陳翠妙

發行所：行政院農業委員會畜產試驗所

地址：台南縣新化鎮牧場112號

電話：(06)5911211-9

印刷：億典有限公司(典藏廣告公司)

電話：(07)3821710

網址：<http://ts-design.idv.tw>

飼料工廠之環境 及工作安全管理

畜牧場／呂進財

飼料廠的安全及環境管理，其重要性甚於飼料生產，飼料廠使用動力大的鏈碎機，製料機，斗昇機、蒸汽鍋爐等，這些製造機械的正確管理，攸關工作人員生命的安全；此外飼料製作過程，所產生的噪音、粉塵，也都和飼料工廠的安全維護有關，稍有不慎輕則造成工成人員感官受損，重者造成塵爆之不幸事件。

本所飼料廠位於所區，因本所土地面積廣大，而且由於所生產飼料僅供本所使用，一般而言，沒有嚴重之空氣污染問題，但基於環境保護理念及要求，因此建廠時即依產能裝設“旋風式集塵器”以減少製造過程中粉塵量，提升廠房工作環境品質，確保作業人員之身健康，茲藉本文，以闡述本所飼料廠所作的污染防制及安全維護措施。

一、製程設備之平常保養與檢修工作，由專職人員或外聘顧問公司，做不定期或定期停機保養與檢修，設備名稱以及其檢修方式如表 1. 所示：

表1、飼料廠重要設備之檢修方式及頻率

設備名稱	檢修頻率	檢修方式
鏈碎機	每二天一次 每個月一次	軸承加油 粉碎刀片換修、檢修
原料儲存桶	每季一次	清倉、消毒、檢修
混合機	每個月一次	軸承加油、檢修
製粒機	每天	滾輪調整、清理、檢修
旋風式集塵器	每二天一次 每半年一次	軸承加油 集塵桶之管理清理、檢修

設備名稱及檢修頻率與檢修方式：

鏈碎機之軸承加油每二天一次，粉碎刀片換修、檢修，每個月一次，原料儲存桶每季一次清倉、消毒、檢修，混合機每個月一次軸承加油、檢修，製粒機每天滾輪調整、清理、檢修，旋風式集塵器風車軸承加油每二天一次，集塵桶之管理清理、檢修，每半年一次。

二、製程之安全管理措施，製程安全管理措施鍋爐：

1. 每人均配給個人防護用具。
2. 操作員必需接受丙種鍋爐技術士訓練，並定期聘請技術顧問專家作鍋爐之檢修與保養。
3. 使用時設置安全保護裝置，如遇異常狀況時，立即關閉，停止運轉，以免釀禍。鏈碎機確保電開關、刀片及轉盤正常運作，軸承加油潤滑，刀片尖端及轉盤調整適當間隙並且定期換新與檢修。

混合機：混合機傳動軸承及動力傳輸部份，應經常加油潤滑並且定期檢修與清除逸散之落塵，以免引發塵爆及火災。

製粒機：1. 每人均配給個人防護用具。2. 確保電源開關，滾輪及鋼模運作正常，滾輪及鋼模維持適當間隙，蒸氣進氣口及壓力（溫度）自動控制系統運作正常，蒸氣輸送管線，應以保溫材料包裹以維安

全。蒸氣製造設施，在使用前將管線內之冷凝水及空氣放出，以維持正常之溫度及壓力，並應定期檢查其設施之安全閥是否正常。

三、環境保護措施：

1. 燃燒（鍋爐）系統採用低硫重油燃料，減少氮化物及硫氧化物之排放量，達「工業減廢」的目的。
2. 空氣污染防治設改善：依產能裝集塵設備，或將工廠內旋風式集塵器改換為袋濾式集塵器，將製造過程中之粉塵收集得更完善，減少污染。
3. 改善飼料卸料時粉塵之逸散：將本廠原先套裝於卸料口之不透氣帆布管，改換成可透氣性之濾布材質布管，卸料時逸散之粉態，可於濾布表面被吸附、收集，此時濾淨之空氣，可由濾布孔排出，濾布收集之粉塵可回收利用於飼料中，減少成品之浪費。惟須注意的是濾布管之長度不宜過短，另可於袋口與裝料卡車之槽口以一皮帶套緊，減少粉塵逸散於大氣中（如下圖）。

四、工業安全改善措施：

（一）一般性工安措施：

1. 建立自動檢查制度：對於工廠之高低壓電氣設備，每個月至少檢修乙次，以維護廠房安全，本所委託專業廠商來進行。

2. 定期做個人防護訓練，以提高工作安全之認知。

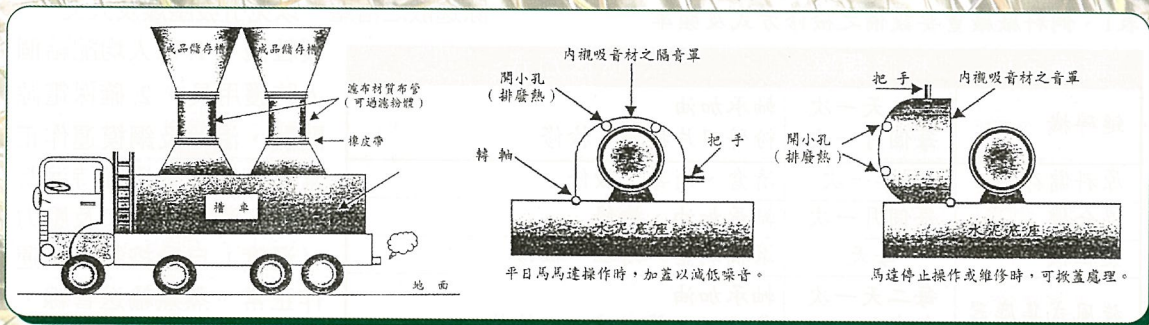
3. 對於產生噪音的製程，如造粒機操作，需發給工作人員耳塞。為消除馬達等傳動元件產生之噪音，則以內襯吸音材料之封罩遮蔽，同時為方便維修，封罩需具有可掀啓之功能（如下圖）。

4. 在粒狀物較多之工作環境中作業，則要求工作人員戴防塵罩或口罩。

（二）爆炸及火災之防護：

1. 生產製程中，鍋爐之使用皆設有安全保護裝置，如遇異常狀況時，立即自動關閉，停止運轉，以免釀禍。
2. 廠內電氣設備均需接地，且設置隔離處所。
3. 廠房依規定設置消防設備及火災警報器，並定期舉行消防組訓，以增加個人應變能力，另訂廠房安全管理規則，恪遵執行。
4. 定期或不定期清理飼料，以防塵爆。

以上所述飼料廠的安全維護措施，必須切實執行，方可減少飼料製程所造成的環境污染，並且防止廠房塵爆或其他工安意外事件的發生，以維護工作人員及場所之生命財產安全，不可不深慎。



二十一世紀向上提升的遺傳育種 ——回顧遺傳古典

宜蘭分所／胡怡浩 劉秀洲

人類自舊石器時代(7000年前)開始根栽作物及馴養動物，爲了追尋較有利的動植物及繁衍其後代，育種的知識與觀念逐漸發展出來，然此類飼養者所累積的經驗多借口耳相傳，有關文字的記載則甚少，一直到距今3千年前開始有些片段的記載。例如作物方面，西元前1100至西元前500年中國詩經中出現對農作物選「嘉種」的敘述；動物方面，於春秋時代(距今約2500-2700年)已有「相馬」及「相牛」術。在歐洲除在羅馬時代(西元前8世紀至西元5世紀)有些家畜選育的敘述外，一直到17世紀都缺少相關文獻。同時期在中國則有些文獻記載，其中金魚選育係較有名的動物選育例子之一。據「中國古代生物學」一書記載金魚選育始於宋朝(西元10世紀末至13世紀末)，16世紀中至17世紀中發展出各種品種，於1502年傳入日本，1611年傳入葡萄牙，1728年在荷蘭繁殖成功，之後遍及歐洲。文獻記載當時主要應用的育種技術有「雜交」、「相畜術」等。「相畜術」係依據畜禽外形特徵鑑別其優劣的學問，到清朝已系統化了。在此同時系統化的育種也正悄悄的在歐洲大陸萌芽。

科學化及系統化遺傳育種的里程碑一般認爲係20世紀初孟德爾定律的再發現。事實上，相信在18世紀或之前人們已開始有系統的記錄。英國人貝克威爾據信係現代動物育種的先鋒之一。他在18世紀中開始利用親屬關係選拔公牛和公羊。隨後在18世紀末及19世紀初在英國分別出版了有關牛羊系譜及建立新品種的書籍。19世紀中期以後歐洲開始出現各種育種協會及檢定站。植物方面在孟德爾之前既有不少學者提出品系雜交後裔比例。這些系統化的記錄歷經18、19世紀學者們的爭論後遂形成各種遺傳育種學說。其中重要的理論，例如19世紀中拉馬克的進化論、達爾文的自然選拔、高爾頓的記述統計、孟德爾定律、皮爾生開始以生物統計探討連續性狀、加上20世紀初伊士特及奈爾生等在植物育種上的驗證經驗、費雪提出劃分遺傳成份之合成模式引導出育種理論基礎—數量遺傳，再經拉許及其學生及其他學者綜合出數量遺傳、族群遺傳及生化遺傳而成現今遺傳育種之理論基礎。隨著理論的發展在實務上的演變，在二十世紀初歐美畜牧業開始普遍採用後裔檢定及系譜資料(主要盛行於1900-1930)，此對乳牛雖甚爲重要，然曠日

費時，經由拉許等學者的倡導，家族選拔開始被重視 (1930-1950)，接著受到雷熱“適當選拔強度”理論的影響，以及學者開始在實驗室以各種小動物，如擬穀盜 (*Tribolium*)、果蠅、小鼠等建立育種模式及進行研究探討，以致於遺傳育種理論逐漸開始成為實際育種工作的依據。然育種資料受限於當時變方分析方法及工具，且缺乏對環境效應、母性效應、異質變方等的清楚的了解，令遺傳改善效率及評估無法被有效地確認。20 世紀中韓德遜提出混合模式並在 1976 與卡斯先後提出親屬反矩陣計算法，複雜的運算也在 1970 年後隨著電腦的發展、矩陣、代數學及運算理論的應用，混合模式始被應用於大動物育種上，家禽到 20 世紀末亦開始採用。預期以動物模式估算遺傳值 (或育種價) 的育種方式在本世紀將普遍取代體表形值者。

在 20 世紀應用數量遺傳進行育種已創造了性能改良的奇蹟，家畜禽因選拔而使性能大大地改善，尤其是屬於中高遺傳變異率之性狀。至於低遺傳變異率性狀，如生殖性狀，或測定困難的性能如肉品質性狀等，進步仍緩。但生殖技術在哺乳動物由於人工授精、超級排卵與胚移置、性別控制等技術的快速發展，突破了原來繁殖速度的限制，因而加速了乳牛、肉牛及羊的遺傳改進速度；在家禽則由於操作較複雜故進步較慢。唯低遺傳變異率性狀近年來均已逐漸成為產業提昇效能的重點。在數量遺傳應用上，此部分尤待性能的定性與量化之研究，與閾值性能或非母數性能等選育模式的建立。除此之外，21 世紀快速發展的生物科技，固然帶給遺傳育種學家新的夢想，但同時亦帶來人類新的疑惑。它的故事才剛開始，猶待人類仔細的編導。



花蓮地區星草之利用

花蓮種畜繁殖場／顏素芬

一、星草的植物性狀

星草〔Stargrass; *Cynodon plectostachyaum* (Schum.) Pliger〕原產於非洲肯亞一帶，為狗牙根屬(*Cynodon*)的多年生牧草，葉互生且排列緊密，葉片平滑無茸毛，葉舌為短毛刷狀，匍匐莖生長勢強，可長達數公尺，紫紅色穗狀花序呈指狀排列(圖1)，其強健的匍匐莖生長力非常旺盛，只要少量水分，幾乎每一節(node)均能發芽生根長成植株，耐旱耐踐踏，一般將其視為頑強的雜草，但若能妥適利用，星草亦可成為好品質的牧草。



圖1、星草的花穗

二、星草的產量及化學成分

星草生長35天的株高約50公分，45天為61公分，55天為69公分，65天約為72公分；莖徑1.6~1.9公分；葉莖比為0.7~1.1；單割次乾物產量平均每公頃3.5~5公噸；均比同生長期盤固草A254略高。另外星草與盤固草類似，其牧草品質在熱季(5~10月)與涼季(11月至翌年4月)差異甚

大(表1)，在台灣熱季時氣溫高雨量多，牧草生長快速，粗蛋白質含量低，中洗纖維及酸洗纖維含量較高，雖可獲得較高的產草量，卻往往難以兼得較高的牧草品質，建議割期以低於40天為宜。而涼季時低溫少雨，牧草生長較為遲緩，粗蛋白質含量較高，且中洗纖維及酸洗纖維含量較低，但產草量低，若要兼顧牧草產量與品質，可適度延長割期。

表1、星草及盤固草A254不同季節之粗蛋白質與中、酸洗纖維含量變化

	季節	乾物率	粗蛋白質 中洗纖維 酸洗纖維		
			------(%)-----		
星草	熱季	25	12	79	41
	涼季	18	20	73	34
盤固草	熱季	24	9	73	40
	涼季	17	14	66	35

三、星草的利用與管理

星草作為放牧利用時，以電圍籬隔成數個小區輪流放牧，則可充分利用牧草亦能配合牧草季節性生長有效管理牧草地。如以台灣水牛為例（圖 2），在一定牧區面積內全年放牧，將牧區以電牧器圍籬分隔成 9 區（依實際產草量及載牧力估算所需面積），在熱季時只以 5 區輪流放牧，若每區放牧 8 天，則一輪迴為 40 天，即每區牧草生長期為 40 天，另 4 區在星草之適當生長期（約 40 天）調製成乾草或青貯草以備不時之需；而於涼季時全數（9 區）作為輪流放牧之用，若每區放牧 7 天，則一輪迴為 63 天，每小區牧草生長期增加，對於牧草生產利用與品質均能合理而

有效的管理。在星草地全年放牧台灣水牛（不補充任何精料只提供礦鹽任食），牛隻日增重為 0.44 公斤，與放牧於盤固草地者無顯著差異。

在國內，草食動物之飼養長期以來芻料品質與來源不穩，無論國產或進口芻料成本均偏高，產官學界無不努力尋求解決之道。在國內星草常被視為盤固草地頑強的雜草之一，防除不易，而正因其具有強韌的再生力與旺盛的生長勢，在少有人為耕犁的荒地、道路旁或牧野，甚至在土壤條件較差的地區，星草亦能大量生長及建立優勢族群，只要多加注意其利用適期，星草也可以成為一種品質良好的牧草。



圖2、台灣水牛星草地放牧（電圍籬小區放牧）

粒腺體 DNA 多態性之研究

恆春分所／王得吉

家畜禽動物的生殖細胞、精子和卵在形成過程中有其獨特的變化。最明顯的是精母細胞經減數分裂後形成了四個精子，每個精子需把其細胞質中的粒腺體顆粒呈螺旋狀排列於頸部中軸上，此時粒腺體中的 DNA 含量和功能均處於最低點。反觀每個卵母細胞在第一次減數分裂時，僅把極少量的細胞質分給第一極體，而在第二次減數分裂時，仍把極少量的細胞質分給第二極體。通常每個卵母細胞最後均僅形成一個富含細胞質的卵，其中內含 3×10^5 個粒腺體顆粒，每個粒腺體顆粒內含近十個環狀 DNA，顯然較一般細胞僅含數十個粒腺體和其內僅少至兩個環狀 DNA 相比時，卵細胞是儲備了豐富的粒腺體 DNA。此種粒腺體 DNA 遺傳給後代時，幾乎不靠雄性之精子，故粒腺體 DNA 的遺傳密碼可供追溯其雌親來源。動物的粒腺體 DNA 約為 16.0 至 23.0kb 大小不等，家畜近 16.5kb 而家禽則近 18.0kb。

粒腺體是細胞中負責能量 (ATP) 製造的所在，此主要是經由氧化磷酸化作用 (oxidative phosphorylation) 來完成，而胞器內之生化反應又與葡萄糖和脂肪酸的代謝有著密切的關係，因此粒腺體功能與動物體個體的性能表現應有某種程度的相關，特別是與能量代謝或能量消耗有關的性狀，例如脂肪

合成、飼料利用效率。然而因無染色質之保護，又缺乏一套有效的 DNA 校讀與修補系統，所以粒腺體 DNA 易發生缺損 (deletion) 或核酸對置換等突變。利用高突變率所造成之個體差異，粒腺體 DNA 可作為研究演化、品種鑑別和經濟性狀選拔的工具。

1. 演化與純種鑑別

粒腺體 DNA 為存在於細胞質內的基因組 DNA，其序列的多態性在母系連鎖分析、核移置等研究中，已被使用作為細胞質內的遺傳標幟。

目前許多對於粒腺體 DNA 多態性之報告皆著重於粒腺體的 displacement loop (D-loop) 區域，因為此區域鹼基的變異速率較粒腺體中其他區域高出許多，而在 D-loop 區域中所發生之突變亦已在演化研究中被當作標記。單股結構多態性 (Single-strain conformation polymorphism; SSCP) 分析是一種檢測單鹼基差異的技術，其原理是建立在單股 DNA 片段具有獨特之摺疊構造，此技術可在 200bp 以下之片段偵測到所有序列之差異性。

Watanabe *et al.* 及 Mikami *et al.* 等人使用 4 種限制 (*Bgl*III、*Eco*RV、*Sca*I、*Stu*I) 進行不同品種豬隻完整粒腺體之 RFLPs 分析。結

果顯示 RFLP 之態樣在藍瑞斯為 A-A-A-A；杜洛克為 A-A-A-A，少數個體為 A-B-A-A；約克夏為 A-A-A-A，少數個體為 B-A-B-B；Gottingen miniature 及梅山豬則為 B-A-B-B。Takeda *et al* 利用 PCR-SSCP 技術進行 mtDNA D-loop 區域多態性之分析。結果顯示有四種多態性態樣 (A-D) 出現，其中藍瑞斯為 A 型；約克夏有 A、B 型；杜洛克為 A 型；Gottingen miniature 為 B 型；梅山豬有 C、D 型。此結果與 Watanabe *et al.* 及 Mikami *et al.* 等人所作的 RFLP 結果相似點如下：(1). 藍瑞斯與杜洛克顯現相同的態樣 (歐洲型)；(2). Gottingen miniature 與梅山豬所顯現之態樣 (亞洲型) 不同於歐洲型；(3) 約克夏同時出現了亞洲型與歐洲型的態樣。

豬 mtDNA 片段多態性分析，可應用於純種與雜種豬之雌親粒腺體遺傳鑑別，提升品種和品系之遺傳純度。此外，亦可作種原發生關係之分析，以為探討豬種演化之重要工具。

2. 雌親粒腺體遺傳對經濟性狀之影響

粒腺體 DNA 遺傳效應對各種經濟性狀的影響漸受重視，此在乳牛的研究較為完備。原因是牛的粒腺體 DNA 已在 1982 年被定序完成，使得牛粒腺體 DNA 的研究進展迅速。Brown *et al.* 利用限制進行粒腺體 DNA 多態性分析後，結果顯示在 D-loop 區域的終端，第 360 個核酸處因突變而產生一 *HpaII* 限制切位者，其總泌乳產量雖無顯著之差異，但有著較高之趨勢。乳脂率則有顯著較低之現象。

Schutz *et al.* 報告中亦指出，在 mtDNA D-loop 區域 heavy strand 的第 169 個核酸由 A 變為 G 時，則乳脂產量與乳脂率皆有顯著較高之趨勢。D-loop 區域是調節轉錄與轉譯的重要位置。不同乳產量與乳中組成分和 mtDNA 序列多態性產生聯鎖關係，可能是與 mtDNA 功能之調控有關。因此，利用 mtDNA D-loop 區域的多態性，可用來作為建立人為選拔族群的依據。

臺灣水鹿之繁殖週期

高雄種畜繁殖場／康獻仁

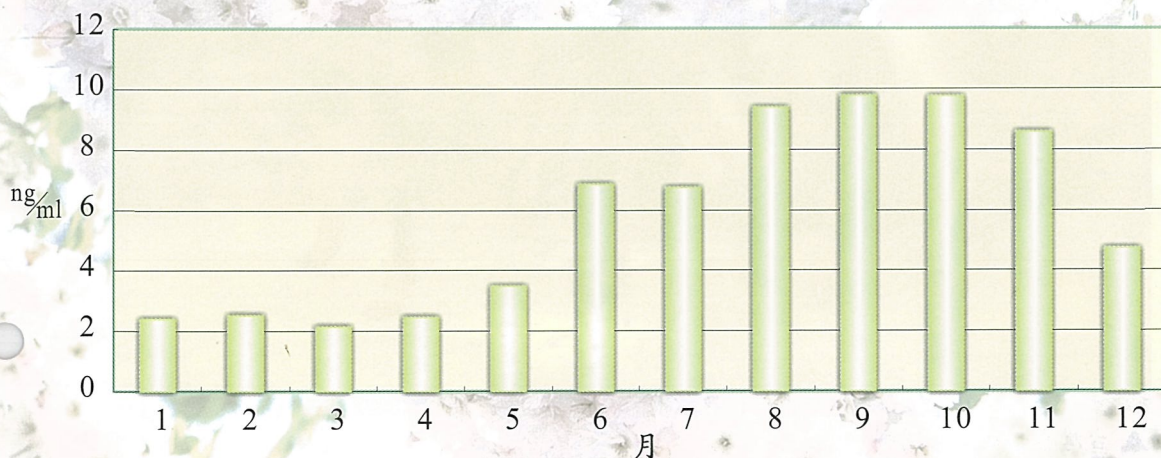
麋鹿為季節性繁殖之鹿種，其產仔期多發生於四月份，比紅鹿約早兩個月 (Adam et al., 1985)。紅鹿、麋鹿、白尾鹿及美國梅花鹿；當其發情期來臨時黃體亦隨之形成 (Asher et al., 1985, 1987)，其發情模式亦均已經由各項內分泌激素之測定而建立，且進而完成利用激性腺素控制其發情同期化及超量排卵，並用於胚移植技術且均有成功之範例，而臺灣水鹿之產仔高峰則集中於四至六月間。經由測定性成熟臺灣母水鹿全年血清中助孕素之含量，以確定其發情季節月份，並配合水鹿之行爲觀察，來確立其發情之模式。進而掌控臺灣水鹿之配種適期，以改善本省鹿隻之各項繁殖效率，並增進各優良鹿種交流，藉以提昇本省鹿產品之產量，降低生產成本，提高日後與國外鹿產品之競爭能力。

於 89 年一月至 89 年十二月間，將供試之 4 頭四至五歲齡隻性成熟母臺灣水鹿，以

每週兩次分別進行麻醉保定後，施行頸靜脈採血，經遠心分離後，取得血清，進行助孕素含量測定。其分析結果為：一月份血清中助孕素平均濃度為 2.41 ± 1.38 ng/ml，二月份為 2.52 ± 0.88 ng/ml，三月份為 2.14 ± 1.52 ng/ml，四月份為 2.46 ± 1.59 ng/ml，五月份為 3.48 ± 1.58 ng/ml，六月份為 6.86 ± 2.91 ng/ml，七月份為 6.75 ± 2.47 ng/ml，八月份為 9.39 ± 2.91 ng/ml，九月份為 9.79 ± 3.42 ng/ml，十月份為 9.77 ± 2.71 ng/ml，十一月份為 8.58 ± 2.23 ng/ml，十二月份則為 4.74 ± 1.08 ng/ml，如圖一所示。

臺灣母水鹿在一月至五月間，其血清中助孕素之月平均濃度為 2.14-3.48 ng/ml；而在六月至十一月間則升高為 6.75-9.79 ng/ml，但至十二月時則又降為 4.74 ± 1.08 ng/ml。綜合上述測定結果得知，臺灣水鹿具季節性發

臺灣母水鹿血液中 P4 濃度



情之特性，依其血清中助孕素之含量分佈，大略上，可將一年期間分為配種季節與非配種季節；配種季節為每年的六至十一月間，而非配種季節則為每年十二月至翌年五月間，此種區分與臺灣水鹿之配種行為發生時間一致。

另外進行評估性成熟臺灣母水鹿在夾欄保定方式與麻醉保定方式下，所產生之生理影響。採用性成熟台灣水鹿 5 頭進行測試，每月測量一次體重、固定前、後之呼吸數及心跳次數，連續進行 15 個月，由測定結果；發現其全年體重變化情形不大，但在採用人工夾欄保定下，其固定前呼吸頻率為 18-32 次 / 分鐘，而經固定後則變為 20-120 次 / 分鐘，且經夾欄壓迫式固定後，心跳頻率為 42-196 次 / 分鐘；其間變化起伏極劇，顯示出以

此方式固定，於鹿隻所受緊迫極大。而採麻醉保定法，可防鹿隻在重覆密集採血過程中因緊迫而損失，且可避免母鹿血清中助孕素濃度受到因緊迫而產生之腎上腺素的干擾，以提昇試驗之準確度。

但麻醉保定方式，雖較不易造成鹿隻之緊迫與傷害，且如欲作連續性且密集之試驗，亦以麻醉保定方式進行較為適當，但以臺灣水鹿言，則以適當劑量一次完成注射為宜，如採逐次追加方式注射，則其間距亦不宜過長，否則易產生麻醉無效乃至麻醉劑過量而中毒死亡，但以整體而言，對鹿隻之各項生理試驗，仍是以麻醉保定方式為最佳固定方法，一則可避免鹿隻緊迫而影響試驗結果之準確性，再則亦可使試驗鹿隻之採血間距縮至最短，而獲致較完整之資料。



▲ 台灣水鹿母鹿共同哺育仔鹿

高 DHA、EPA 鴨蛋之生產

宜蘭分所／黃加成、陳怡任、林榮新

一、前言

DHA (二十二碳六烯酸) 與 EPA (二十碳五烯酸) 係一種 ω -3 長鏈不飽和脂肪酸，可增進人腦細胞發育及防止血栓，並可避免發生腦血管栓塞及心肌梗塞等心臟血管的重大疾病。由於蛋黃富含膽固醇，在心臟血管疾病日益受到重視之今日，鴨蛋的消費易造成消費者之顧慮，使鴨蛋的消費有逐年減少之趨勢，亦為目前鴨蛋產銷失衡的原因之一。然而養鴨為台灣傳統之家禽產業，在農村經濟體系中扮演著極富特色的角色。褐色菜鴨具有體型小、產蛋率高、蛋重佔體重之比率大等特性，是本省唯一的蛋鴨品種，民國八十六年在養隻數約二百餘萬隻，年產蛋數約五億餘枚，是製造皮蛋及鹹蛋之主要原料。因此若能維持良好之產蛋水準，並生產高 DHA、EPA 之健康鴨蛋以應消費者需求，即可提昇鴨農競爭力，並可降低我國加入世界貿易組織後所帶來的衝擊。

二、DHA、EPA 鴨蛋之生產

本試驗以褐色產蛋菜鴨達 30 週齡產蛋高峰開始進行試驗，以玉米 - 大豆粕為主之飼糧，分別添加 0%、2%、4%、6% 魚油，各處理組之粗蛋白質均為 19%，代謝能 2800 Kcal/Kg，共為四個處理組，每處理 2 重複，每重複 15 隻，為期六週之試驗，試驗期間測定飼料採食量、產蛋率、蛋重及分析蛋黃脂肪酸組成。試驗結果，0%、2%、4%、

6% 魚油添加組之每日採食量分別為 142g、162g、157g、137g，產蛋率則分別為 59.6%、73.1%、75.1%、55.4%，然由每日採食量及產蛋率而言，皆以 6% 魚油添加組為最低，由此得知，6% 魚油添加量顯然太高，會影響食慾外亦造成動物生產性能下降，此與蛋雞試驗結果相似。

飼糧中添加魚油對蛋黃中 DHA、EPA 含量之影響如表 1 與表 2，表中對照組蛋黃總脂質中之 DHA、EPA 含量分別為 0.86% 及 0.038%，添加魚油處理組蛋黃中之 DHA、EPA 含量皆會隨著魚油添加量之增加而提高，且添加一週後較對照組已有顯著之差異 ($p < 0.05$)；當達第六週時，2%、4% 及 6% 魚油添加組其蛋黃中 DHA 含量分別為 3.02%、4.50% 及 4.97% 較對照組高 3.8、5.6 及 6.2 倍，EPA 含量則分別為 0.202%、0.375% 及 0.770%，更為對照組含量之 4.3、8.0 及 16.4 倍。本試驗所添加鱈魚油之脂肪酸組成 EPA 佔 13.14%、DHA 佔 6.52%，咸信鴨隻體內具有將攝食魚油中之 EPA 轉變成 DHA 蓄積於蛋黃之功效，此與蛋雞試驗結果相仿，即魚油中的 EPA 含量通常高於 DHA 很多，但餵飼蛋雞後產出的蛋黃 DHA 含量反而高出 EPA 甚多。是故，目前高 DHA、EPA 鴨蛋之生產乃藉飼糧之給予，經移轉而至蛋鴨體內，或經蛋鴨體內代謝轉化，而使其蛋中含有豐富的 DHA 與 EPA。

表1、飼糧中添加魚油對蛋黃中DHA含量之影響

時間(週)	對照組	2%魚油添加組	4%魚油添加組	6%魚油添加組	標準機差
1	0.86 ^a	1.51 ^b	1.81 ^c	2.04 ^d	0.10
2	0.84 ^a	2.39 ^b	3.34 ^c	4.31 ^d	0.72
3	0.90 ^a	2.86 ^b	4.52 ^c	4.74 ^d	0.35
4	0.87 ^a	2.97 ^b	4.57 ^c	4.84 ^d	0.24
5	0.85 ^a	2.99 ^b	4.55 ^c	4.90 ^d	0.32
6	0.80 ^a	3.02 ^{ba}	4.50 ^c	4.97 ^d	0.22

1 數據以 DHA 佔蛋黃中總脂肪酸百分比表示之。

2 a,b,c,d 同一列之平均值具不同上標者有顯著差異 ($p < 0.05$)。

表2、飼糧中添加魚油對蛋黃中EPA含量之影響

時間(週)	對照組	2%魚油添加組	4%魚油添加組	6%魚油添加組	標準機差
1	0.038 ^a	0.097 ^b	0.142 ^c	0.320 ^d	0.10
2	0.030 ^a	0.138 ^b	0.307 ^c	0.652 ^d	0.12
3	0.042 ^a	0.175 ^b	0.358 ^c	0.751 ^d	0.38
4	0.036 ^a	0.194 ^b	0.369 ^c	0.761 ^d	0.26
5	0.038 ^a	0.198 ^b	0.372 ^c	0.765 ^d	0.21
6	0.047 ^a	0.202 ^b	0.375 ^c	0.770 ^d	0.25

1 數據以 EPA 佔蛋黃中總脂肪酸百分比表示之。

2 a,b,c,d 同一列之平均值具不同上標者有顯著差異 ($p < 0.05$)。

三、結論與建議

由於飼糧中添加魚油易造成飼料氧化酸敗及蛋中有魚腥之不良風味；若魚油用量過多，則飼料成本提高，且採食量、蛋重及產蛋率下降，影響收益。因此尋找適當的魚油添加量，以生產高 DHA、EPA 之健康蛋品，以供消費者的需求乃為時代所趨。由本試驗結果顯示：當添加 4 % 之鱈魚魚油供飼鴨，對其產蛋率、蛋重及採食量並無重大影

響，更可大量提高蛋中 DHA 及 EPA 含量，成為人類 $\omega - 3$ 脂肪酸的豐富良好來源，此結果將可供為高 DHA、EPA 健康鴨蛋生產方法之依據。此外，相關研究報告指出飼糧中添加 4 % 魚油並不會造成鴨蛋中有魚腥味，且富含 DHA 及 EPA 之鴨蛋於 25 °C 室溫下儲藏三週，對蛋黃中 DHA 及 EPA 含量並無顯著之影響。

精液冷凍過程導致 受精率降低之原因

台東種畜繁殖場／章嘉潔

長久以來，精液冷凍保存與人工授精技術之應用，對動物人工生殖、種原保存及家畜遺傳改良等方面具有相當的貢獻，尤其是瀕臨絕種動物之生殖細胞保存及克服男性不孕症等方面為然。然而，大部分哺乳動物的精液在冷凍過程中仍有 40-50% 的精子損失，而且冷凍精液之受精率仍遠較新鮮精液者為低。目前為止，除牛之外，一般冷凍精液的受精率仍然有偏低的情形。

影響冷凍精液人工授精成功之因素，除了冷凍過程造成精子的損傷之外，其他如發情偵測不確實導致無法掌握排卵時間適時授精、授精精液量與活精子數目不足、子宮頸的皺摺複雜以致無法順利在子宮內授精、或受限於子宮-輸卵管接合處的障阻等皆有相關。本文僅針對在冷凍保存過程中可能造成精子構造、功能上損傷及存活率降低，導致後續解凍授精後母畜受精率降低之原因進一步深入探討，以便做為改善精液冷凍保存技術及提高人工授精成功率之參考。

一、溫度改變之傷害

於 30℃ 降至 0℃ 範圍內之降溫速率太快，導致某些細胞死亡，此一現象即是冷休克，常造成精子漿膜及細胞構造上之損傷，一般涉及精細胞中脂肪相的改變。此外，溫度急速改變亦影響細胞膜其他要素的變化，例如離子通道蛋白質受損，導致冷卻後常造成細胞膜通透性上升， Ca^{2+} 吸收增加而加速精子的獲能作用與頭帽反應，進而影響精細

胞功能及存活率。另外，細胞骨架對溫度變化極為敏感，當冷卻降溫時肌動蛋白絲失去聚合，以致影響精子頭帽膜相互融合的機會，而影響頭帽中有利於受精作用的酵素藉胞泌作用釋放出來。

二、冷凍傷害

稀釋液中冷凍保護劑之添加與移除，將會造成精細胞膜短暫、連續的滲透性改變，但其程度必須依冷凍保護劑的相對滲透性而定。一般常用的冷凍保護劑是甘油或 DMSO，雖然上述兩種成份皆會對精子造成某些程度上的滲透傷害，但這些傷害可藉由階段性添加與移除冷凍保護劑的方式而被降低，因此可改善精子冷凍再解凍後的存活率。此外，冷凍保護劑對精子所造成的毒性效應也不容忽視，一些廣泛使用於其他細胞冷凍保存的保護劑並不適合家畜精子，目前仍以甘油是家畜精液冷凍保存最佳的冷凍保護劑。

三、冰晶形成與裂解

快速冷凍常導致細胞內冰晶形成而殺死精子，但緩慢降溫則因凍結緩慢，小部分未凍結的情形下將提高溶液的滲透度，因而提高精子曝露於高離子濃度而受傷害的機會。最佳的冷卻速率是緩慢足以預防致死性冰晶形成，但又必須快速足以減少受高離子濃度溶液的危害。因此精液冷凍時，除降溫速率必須控制得宜之外，在精液稀釋過程中，必須考慮藉由滲透方式使水緩慢離開細胞，預

防細胞內冰晶形成致死。假如透過細胞物理學研究分析細胞對水之滲透，計算活化能以預測最快冷卻速度，同時維持滲透壓平衡，決定最佳冷凍保存方式，將可提供改進方向。

四、精子獲能效應之改變

冷卻、冷凍及解凍之過程可能加速精子漿膜成熟，並促進精子獲能作用與頭帽反應。精子漿膜之改變不會影響精子活動力，但會造成細胞壽命縮短並逐漸失去受精能力。老化之獲能精子於受精時無法與卵母細胞結合，導致受精作用無法發生。

五、運動力損失

解凍後精子活力急遽下降是冷凍精液的一個明顯特徵，會對人工授精後分娩率造成某種程度的影響。解凍後精子活力下降的速度，亦可以作為精液冷凍效果評估的指標之一。

六、氧化損傷

脂質氧化與冷凍保存過程有關，氧化作用將會損害精子功能，目前在冷凍保存用之精液稀釋液中使用抗氧化劑之情形仍不廣泛，此一領域有待深入研究。

七、接受體的辨識與交互作用

此乃最近被研究的議題之一。根據研究

發現，精子於母畜排卵與受精前，有選擇性與輸卵管上皮結合、貯存、受保護之現象發生，此一現象涉及精子與輸卵管上皮細胞接受體間之交互作用，常常與細胞內訊號傳遞機制有關。冷凍過程可能損傷精子與輸卵管上皮細胞的交流能力，據冷凍結構專家推測，膜蛋白聚集於脂質間無法完全恢復，可能是影響精子與輸卵管上皮細胞接受體交互作用的主要原因。

結論

自 50 年前首次發現甘油為一種適合的精液冷凍保護劑之後，冷凍技術引起相當大的革命，最重要的是能夠將精子冷凍、貯存並成功的運用於人工授精。精液冷凍保存之研究已進行數個世紀，過去許多的研究多著重在探討某些技術層面上的影響，如冷凍保護劑濃度、不同添加物、冷凍降溫與解凍回溫速率等，這些研究在某些特定情況下有助於改善精液品質。細胞冷凍保存是今日生物技術上廣泛被應用之一種技術，過去有關精液冷凍保存之文獻十分廣泛，且已有提出許多綜評性的文章，本文僅提出一些有關精子冷凍傷害之重要但卻常被忽略之決定因素以供參考，並期盼未來在多種家畜精液冷凍保存方面能有所突破。

閹雞的生產方式 及屠體與肌肉特性介紹

技術服務系／林正鏞

土雞雖為台灣家庭主要食用之雞肉，但土雞活潑好鬥，且性成熟早，公雞在 7 週齡後打鬥及咬 - 駕乘 (mount-bite) 等行為即普遍存在，常影響到土雞之生長、羽毛完整性及屠體品質。閹雞為我國之傳統產業，隨著國人生活水準的提高，雞肉品質日益受到重視，致肉質嫩而多汁且風味佳，俗稱『太監雞』的閹雞肉，漸受消費者青睞。我國已成為世界貿易組織 (WTO) 之會員國，肉雞產業將面臨貿易自由化與國際化的衝擊，在台灣，閹雞之飼養均採用有色雞種，與國外明顯不同，有市場區隔之效果，目前閹雞之生產隻數約佔有色肉雞產量的 1.5-2.0%，盤價則介於 50~90 元 / 斤之間，利潤較高，故近年來專業的閹雞飼養場逐年增加，且規模有逐漸擴大之趨勢。而有關閹公雞之生產技術，在中外書籍中被記載已超過 2000 年，公雞去勢會改變性成熟過程及生產性狀，包括雞冠萎縮不發育、羽毛變長 (頸部、鞍部及尾羽)、不啼叫、恥骨擴張、肛門變大、性情變溫馴，打鬥及駕乘行為之發生頻率減低及雞肉內脂肪蓄積增加等。研究亦已證實閹雞於早期 (前 4 週) 生長會受到抑制，經 8-10 週飼養後體重即顯著較未去勢公雞重，且去勢可提高台灣土雞羽毛完整性及改善肌肉嫩度與嗜口性 (eating quality)。在台灣閹雞之生產均採用外科去勢 (surgical caponization) 之方法進行生產，將適齡雞隻 (體重 0.5-1.2 kg 間，在發身前)，於去勢前經 18-20 小時之禁食及

6 小時之禁水後，始可進行去勢手術，去勢時將雞隻固定，並於切開部位進行拔毛及消毒 (最後第一、二肋骨間) 後，進行睪丸摘除手術，睪丸摘除可採用單邊或雙邊開創之方式進行。Stromberg (1980) 依取出睪丸之方式將其分為以下幾種方法：

1. 中國線套鋸拉法：中國先民以棕櫚纖維或馬鬃製成套管，用來套住睪丸，然後以鋸拉方式將睪丸拉出體腔外或配合睪丸鉤將睪丸取出體腔外。
2. 勾拉法：為非洲婦女在美國示範閹雞之技術，係把指甲修剪成凹槽狀，用手指深入體腔將睪丸勾拉出體外。
3. 夾切法：用特製鉗子將睪丸取出。
4. 絞拉法：用鉗子絞扭拉來取出睪丸。法式閹雞即以此方式摘取睪丸。
5. 電器法：美國 Howard Beuoy 於 1932-1933 年間發明電器閹雞套組，為利用電熱將睪丸燒切去除，其優點為出血少，但此套組於 1980 年 Howard Beuoy 去世後已無法在市面上購得。

與未去勢公雞比較，閹公雞之屠宰率、頭頸比例、腿部比例及心臟比例顯著較低；腹脂比例、背部比例、胸部比例、翅膀比例及腸道比例顯著較高。閹公雞之肌肉水分含量及肌纖維直徑顯著低於未去勢公雞；脂肪含量顯著高於未去勢公雞；肌肉之蒸煮失重 (cooking loss)、韌度 (toughness) 及剪切值 (shear value) 顯著較未去勢公雞低。

閹公雞皮膚與肌肉之亮度 (lightness) 及黃色度 (yellowness) 顯著高於未去勢公雞，肌肉紅色度 (redness) 顯著低於未去勢公雞。研究顯示，雞隻於去勢後 6 週 (14 週齡) 肌肉之脂肪含量即顯著高於未去勢公雞，剪切值即顯著低於未去勢公雞，此差異腿肉大於胸肉，且剪切值於 14 至 35 週齡間之變動幅度不大。於去勢後 10 週肌肉之蒸煮失重即顯著低於未去勢公雞，肌肉之感官品評，無論在風味、嫩度及多汁性上均優於未去勢公雞。在法國，為確保閹雞之品質，「紅牌閹雞」規定閹雞之生產需採用外科去勢，且需於 10 週齡前去勢，採用放牧飼養，且植物性飼料原料必須超過 75%，並不可使用動物性飼料原料，如肉粉及肉骨粉等及添加藥物與其他促

進生長物質，但於最後 2 週准許採用圈飼飼養以增加肥育效果，上市日齡必須超過 150 天，屠體重在 2.5 至 3.5 公斤之間。



閹公雞之外觀特徵為雞冠萎縮，閹公雞之肌肉嗜口性 (eating quality) 較未去勢公雞佳，已被許多研究證實。

行政院農業委員會畜產試驗所九十一年辦理訓練班一覽表

訓練班名	訓練期別	訓練日期	訓練地點	班數	人數
畜產類輔導人員在職訓練班	三天	91.04.09-91.04.11	畜產試驗所 (總所)	1	36人
乳生修蹄專業訓練班	一週	91.05.20-91.05.24	畜產試驗所 (總所)	1	22人
農村青年中、短期乳牛人工授精訓練班	二週	91.06.17-91.06.28	畜產試驗所 (總所)	1	30人
飼料化驗分析技術訓練班	三天	91.06.18-91.06.20	畜產試驗所 (總所)	1	30人
防範畜禽產品中藥物殘留宣導研習班	一天	91.06.21	畜產試驗所 (總所)	1	70人
畜牧場空氣污染防治輔導人員在職訓練班	二天	91.06.24-91.06.25	畜產試驗所 (總所)	1	30人
雞人工授精及閹雞飼養管理	一週	91.07.15-91.07.19	畜產試驗所 (總所)	1	30人
乳牛人工授精班	二週	91.08.05-91.08.16	畜產試驗所 (總所)	1	20人
牧草品種鑑別技術訓練班	四天	91.08.12-91.08.15	畜產試驗所 (總所)	1	60人
台灣土雞加工專業講習班	二天	91.08.20-91.08.21	畜產試驗所 (總所)	1	30人

歡迎有興趣之農民報名參加，詳情請洽技術服務系胡哲男先生。

聯絡電話：(06) 5911211 轉256 或 257

32



◀5月23日本所於行政院農業委員會舉行例行記者會。

▶行政院農業委員會 范主任委員振宗暨長官於4月9日蒞臨本所視察，由王政騰所長率一級主管向主委簡報。



◀5月29日於本所舉辦日本AJINOMOTO CO. 經丁胺學術研討會

▶九十一年度乳牛修蹄專業訓練班5月20-24日於本所辦理





◀本所5月9日舉辦日本北海道乳牛胚移置之現況與展望研討會

▶5月16日李副主任委員健全暨南台灣生技產業聚落推動籌備委員蒞所參訪指導



◀乳牛修蹄專業訓練班學員現場操作情形

ISSN 1021-3082



9 771021 308000

GPN 025298890026

工本費 新台幣10元