

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



Symposium on 2006 Scientific Cooperation in Agriculture between
Council of Agriculture (Taiwan, R.O.C.) and
Institut National de la Recherche Agronomique (France)

本期提要：

- 新興的能源植物-芻料作物“扭轉草”
- 養鵝產業新思維-牧草養鵝



行政院農業委員會畜產試驗所編印
中華民國九十五年十二月

58



Symposium on 2006 Scientific Cooperation in Agriculture between
Council of Agriculture (Taiwan, R.O.C.) and
Institut National de la Recherche Agronomique (France)

封面說明：

2006年台法農業科技合作學術研討會於11月7日至10日在畜產試驗所舉行，參與學術研討之人員合影留念。

發行人：王政騰

總編輯：鄭鑑鏘

主編：羅國棟

編輯委員：蕭素碧、林德育
陳裕信、涂榮珍

發行所：行政院農業委員會畜產試驗所

地址：台南縣新化鎮牧場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>

目錄

畜產要聞

- 01 農業委員會加速推動產銷履歷驗證制度，消費者可以吃得更安心

專題報導

- 02 台灣水牛保種場環境孕育出豐富的鳥類生態空間
- 04 土雞賴菹原因與改善方法
- 06 豬胚幹細胞在生醫研究之應用與展望

畜產新知

- 07 乳牛後裔性別控制
- 10 乳酸菌的特性與菌種製備法
- 12 簡易的牛胚玻璃化冷凍方法
- 14 應用二甲酸鉀提高母豬採食量
- 16 新興的能源植物-芻料作物“扭轉草”
- 20 養鵝產業新思維-牧草養鵝
- 23 山羊卵母細胞體外成熟之影響因子

活動看板

- 25 活動看板

農業委員會加速推動產銷履歷驗證制度

消費者可以吃得更安心

農業委員會為生產安全農產品，讓消費者買得安心、吃得放心，該會近年來積極推動農產品產銷履歷制度，俾與歐盟及日本等重視消費安全的先進國家同步。去年，農業委員會參照聯合國食品標準委員會於2003年7月所認可的「歐盟零售團體良好農業規範」（EurepGAP），及日本的「適正農業規範」（JGAP），制定與世界先進國家標準同步的「臺灣良好農業規範」（TGAP），開始輔導示範產銷班進行產銷履歷各項操作，並提供農產品生產資訊、產品檢驗結果及加工等可追溯履歷資料。今年該會更進一步建立產銷履歷認證制度，確認農場到餐桌相關產銷履歷資料的正確性，替消費者進行安全把關工作。

農業委員會表示，農產品產銷履歷第三者認證制度係由符合ISO/IEC GUIDE 65（產品驗證機構認證規範）的驗證機構，針對農民在生產農產品的過程及產品本身進行驗證，經驗證機構檢查產銷履歷資料記載正確，且產品藥物殘留量符合標準者，才能通過驗證，允許張貼該會核發之農產品產銷履歷驗證標章。

農業委員會強調，為與國際認證標準接軌，讓我國驗證機關所驗證合格的農產品能於國際市場獲得相互承認，該會已經委託獲國際認證組織認可的「財團法人全國認證基金會」辦理驗證機構的認證業

務，透過國際認證體系來為國人消費安全嚴格把關。

農業委員會又說，農產品產銷履歷認證制度是國內農產品驗證制度與國際認證體系接軌的創舉，該會已建置完成認證基本架構與相關規範，並於11月3日請全國認證基金會辦理認證說明會，邀集國內45個潛在驗證機構，公開說明認證相關事宜。會後共有包含各大專院校、農業相關團體及驗證公司等28個機關（構）表示願意投入農產品產銷履歷驗證工作，顯見國內農產品驗證市場潛在商機不小。為協助上述有意願機關（構）深入瞭解良好農業規範及ISO/IEC GUIDE 65規範內涵，農業委員會已於11月9~10日2天辦理驗證機構基礎訓練，俾使該等機構具備對農產品產銷履歷驗證相關作業的基本認知，儘速著手規劃後續驗證業務及認證申請等事宜。

農業委員會表示，為達成「新農業運動」中有關「三年內在國內量販店及連鎖超市都買得到產銷履歷農產品」之目標，早日建立農產品產銷履歷制度認證制度，以營造更安全安心的農產品消費環境，該會將在充實驗證設備及人員訓練等方面，提供專案輔導與協助，期能早日輔導其通過認證，順利加入農產品產銷履歷驗證機構的行列。（本文轉載自行政院農業委員會11月份新聞資料。）

台灣水牛保種場環境孕育出 豐富的鳥類生態空間

花蓮種畜繁殖場水牛放牧區的草原生態系調查工作目前雖在於起步階段，但已發現豐富的鳥種，顯示水牛放牧環境下對生態環境的正面影響，除了確保水牛的繁衍能生生不息外，亦維護了近百種鳥類的生態環境，更彰顯生物多樣性對生態環境維護的價值與貢獻。

台灣這座覆滿森林的綠色海島，超過3,000公尺的高山就有200餘座，於是產生了熱帶、亞熱帶、溫帶、寒帶等多樣的氣候型態，也就孕育了不同的食物種類和野生動物的棲所。已紀錄之野生動物種類包括70種哺乳動物、90種爬蟲類、30種兩棲類、18,000種昆蟲、155種淡水魚類和500種野生鳥類。在已紀錄到的500種鳥類中，約有130種在台灣留棲繁殖的留鳥，包括15種特有鳥類和69種特有亞種鳥類。其餘的則分別是冬季在這裡停留過冬的冬候鳥，夏季在這生殖的夏候鳥，以及過境台灣只

花蓮種畜繁殖場／魏良原 劉東原 林正鏞

作短暫停留的過境鳥。就台灣的鳥種數量而言，特有種及特有亞種的比例很高，充分顯示出島嶼鳥相的特性。

花蓮種畜繁殖場觀察到的鳥類

在本所花蓮種畜繁殖場的15公頃水牛放牧區中，目前已觀察到80餘種鳥類，其中有46種留鳥，亦即全台35%的留鳥皆可在這小小的面積上建立自己的生態系並繁衍。其中包含烏頭翁及紫嘯鶇（圖1、2）等2種台灣特有種及大冠鷲、環頸雉（圖3、4）、棕三趾鵉、灰胸秧雞、金背鳩、珠頸斑鳩、五色鳥、小啄木、小雲雀、紅嘴黑鵯、棕背伯勞、大卷尾、樹鵲、鉛色水鵯、粉紅鸚嘴、黃頭扇尾鶯、褐頭鷦鶯、黑枕藍鶇、黑頭文鳥等19種特有亞種。這些留鳥中，更不乏許多保育級鳥類，例如，民國84年農業委員會正式將台灣環頸雉列入珍貴稀有保育類動物，根



圖1. 烏頭翁 (*Pycnonotus taivanus*)



圖2. 紫嘯鶇 (*Myiophoneus insularis*)



圖3. 大冠鷲 (*Spilornis cheela hoya*)

據中華民國野鳥協會（1972到2000年）的紀錄，目前台灣只能在花蓮、台東及台南等地觀察到野生的環頸雉，其他地區則少有發現。金門地區雖然常在野外見到環頸雉，卻不是台灣的原生種類。而大冠鷲更屬一級保育的瀕臨絕滅（Endangered）。另外，烏頭翁、紫嘯鶇、鉛色水鶇亦屬保育三級的鳥類，且目前仍有許多種類尚待紀錄。

水牛與鳥類的共生

動物之間有許多共生的例子，如蚜蟲和螞蟥、反芻動物和瘤胃微生物，而水牛和黃頭鷲（圖5）之間的共生亦時常出現在農村中，黃頭鷲的食物來源是昆蟲，水牛在移動的過程中，會驚動草地裡的小昆



圖5. 琢食牛身上寄生蟲的黃頭鷲（牛背鷲）



圖4. 環頸雉 (*Phasianus colchicus foudmosanus*)

蟲，此時在水牛附近的黃頭鷲趁機捕食從草地理跳出來的昆蟲，因此黃頭鷲在水牛的附近活動可以增加捕食的機會，所以對黃頭鷲而言是有利的，而水牛亦減少了寄生蟲的侵擾。事實上，吃水牛身上寄生蟲或昆蟲的鳥類不僅是黃頭鷲，許多鳥類亦有類似的行為，如八哥（圖6）。在整個水牛放牧區的草原生態系中，水牛吃草後排便，糞便提供草原、微生物及昆蟲生長所需養分，吸引了以昆蟲為食的鳥類，鳥亦散佈食入的植物種子，提供植物更多繁衍的機會，大型猛禽則以小型鳥或昆蟲為食，而水牛因嗜水浴及翻滾後留下窪地的特性，亦提高草原維持水分的能力，且吸引更多昆蟲，如此環環相扣，生生不息，形成一個豐富的完整生態系。



圖6. 駐足水牛頭上的八哥

土雞賴抱原因與改善方法

遺傳育種組／鍾秀枝

賴抱行為原是母禽之重要母性表現之一，但研究報告指出：賴抱行為會降低產蛋數，造成種禽場經濟上之損失。賴抱行為又稱就巢性（broodiness）：簡單的說就巢性即為母雞花在巢上的時間。雞隻賴抱行為會導致繼續戀巢與停止產蛋，產蛋高峰時之賴抱發生率可自2%至10%不等。因產蛋數與賴抱天數成反比，故賴抱天數越長則產蛋越少。因此，為顧及育種及生產者之利益，不能不去重視土雞之賴抱行為。一般而言，台灣土雞之產蛋性能較其他國外引進之肉雞為差，賴抱性可能是重要原因之一。

賴抱特徵包括孵巢行為（incubation）及護巢行為（nestprotection）。孵巢行為有雞隻蹲坐巢上、羽毛蓬鬆與受干擾時乃不離巢等現象。雞隻護巢時，除表現孵巢行為外，尚有羽毛蓬鬆豎起，並發出咯咯叫

聲以驅走外物等現象。

行政院農業委員會畜產試驗所利用1999及2000年四個近親品系（L7、L9、L11及L12）種雞群，進行賴抱與初產日齡、初產與40週齡體重、40週齡產蛋數與蛋重等產蛋性能關係探討。母雞於16週齡上籠後，進行個體產蛋檢定與賴抱調查，賴抱性定義為連續2天以上持續有孵巢行為者歸類為賴抱雞隻，否則歸類為無賴抱雞隻，並評估與比較各近親品系雞隻賴抱頻率與產蛋性能，作為選拔之參考。結果顯示：1999及2000年試驗雞群之賴抱頻率分別為16.6%及8.6%，而分年度之品系比較發現賴抱頻率以品系L9為最高（分別為36%及23%），品系L11為最低（分別為4.0%及3.2%）。賴抱母雞之初產日齡較早，且產蛋數顯著地較無賴抱者為少，40週齡體重亦顯著地較無賴抱者為輕，可能係因其賴



圖1. 近親品系L7賴抱雞隻



圖2. 近親品系L9賴抱雞隻

拖期間食慾不佳，導致體重減輕所致。但40週齡蛋重則差異不大。

由於Prolactin（PRL）與家禽之賴抱行為（broodiness）有密切關係，在產蛋期間隨著賴抱行為之發生，家禽血液中PRL含量逐漸增加，且在停止產蛋時達到最高峰。此外，土雞賴抱程度不同，可能與其來源

地區不同，遺傳組成各異有關。改善雞隻賴抱之方法在管理上可利用移籠、穿鼻及藥物控制等方法去除，而在育種上則可利用產蛋數選拔與賴抱雞隻的淘汰來減低賴抱的發生。此外，目前研究人員也積極地發展合適的遺傳標記，來提供去除賴抱性的基因選種的依據。

表1. 不同近親品系畜試土雞賴抱頻率

品系	1999 年		2000年	
	檢視雞數(隻)	賴抱頻率(%)	檢視雞數(隻)	賴抱頻率(%)
L7	174	6.7	385	4.6
L9	446	36.0	412	23.4
L11	311	4.0	555	3.2
L12	384	13.6	547	7.7
合計	1315	16.6	1899	8.6

表2. 不同近親品系畜試土雞賴抱性與產蛋性狀觀察

品系	賴抱性	初產		40週齡		
		日齡	體重(gm)	體重(gm)	產蛋數(個)	蛋重(gm)
L7	無	175	1625	1743	56.0	42.2
	有	169	1604	1612	55.3	43.8
L9	無	171	1611	1697	53.8	44.2
	有	171	1583	1540	44.6	44.3
L11	無	176	1529	1598	54.7	45.0
	有	161	1508	1503	59.3	43.0
L12	無	178	1604	1632	53.0	44.1
	有	175	1564	1528	46.1	44.1



圖3. 近親品系L11賴抱雞隻



圖4. 近親品系L12賴抱雞隻

豬胚幹細胞在生醫研究之應用與展望

生理組／楊鎮榮、陳立人

哺乳動物之胚幹細胞（embryonic stem cells）係衍生自囊胚之內細胞團（inner cell mass），於體外具有自我再生與無限增生的細胞特性，且在適當的調控機制之下，具發育成為三個原始胚層中所有型態細胞之潛能。幹細胞的相關研究為胚胎發育生物學開啟一個新的研究領域，且因為胚幹細胞具有分化多能性（pluripotency）之潛能，在未來的細胞替代療法（cell replacement therapy），抑或是細胞移植與生物醫學工程等應用，提供了一個具有價值的來源。幹細胞的研究已有許多卓越的成果，包括有誘導人類胚幹細胞分化形成神經元、胰島β細胞以及心肌細胞等，這些成果在臨床上可以應用於帕金森氏症、糖尿病以及心臟病等之新療法之開發。此外，在神經細胞受損方面，幹細胞的細胞替代療法亦能有效率地衍生出神經細胞族群，這在未來脊椎損傷醫療的應用上是相當具有潛力的。

許多研究指出在人類胚幹細胞與小鼠胚幹細胞之間存在許多的差異性，因此認為從小鼠胚幹細胞試驗所得結果並不能直接應用於人類胚幹細胞上，尤其是與神經分化有關之基因表現與調控機制；而常見的畜產動物—豬，因為在解剖學、免疫學與生理學上的諸多特性都與人類相當接近，加上豬的許多器官大小亦與人類相接近，故此，豬便成為提供人類生物醫

學研究的優良動物模式。豬曾經被做為人類疾病治療上的動物模式，包括有先天性心臟病、高血壓、器官移植以及藥理與毒物學試驗等，且豬胚幹細胞與人類胚幹細胞之間的特性亦相當接近，兩者皆需要依靠供養細胞共培養，且不受白血病抑制因子（leukemia inhibitory factor, LIF）抑制其分化潛能。就型態學與細胞學特異性而言，豬胚幹細胞與人類胚幹細胞同樣會形成幹細胞群落（ES cell colony）之幹細胞特有型態，且兩者皆會表現stage-specific embryonic antigen3/4（SSEA 3/4），且均不表現僅見於小鼠胚幹細胞的SSEA1抗原。

雖然從畜產動物建立具有分化多能性的胚幹細胞較鼠類困難，然本所生理組已順利自著床前的囊胚成功建立與衍生豬胚幹細胞株，且經過適當誘導後，可定向分化成神經細胞，並形成類神經網路。因此，未來將進一步藉由豬胚幹細胞的研究模式，進而得到人類胚幹細胞研究上所不易取的重要資訊，並希望能運用於神經損傷與退化之治療模式研究。



圖1. 未分化之豬胚幹細胞群落



圖2. 定向誘導豬胚幹細胞之神經特異性分化



乳牛後裔性別控制

生理組／曲鳳翔 郭廷雍 陳裕信 陳立人

家畜禽後裔性別的控制，長久以來，一直為畜牧生產業者所努力與期待。因此，單一性別畜禽的生產體系不但可有更為簡單且一致性高的管理方式，而且所生產的畜產品也可有更高的生產效率和品質的一致性。然而，在自然狀況之下，家畜禽後裔的性比例（雄性：雌性）雖然並非恰好1：1，其範圍約在上、下10個百分點左右。未經選性繁殖操作所生產的後裔，基於生產效率的理由，約有一半非產業所希冀的性別者，只能以極度低於期望的價格出售，或以犧牲的方式去淘汰處理，不但造成生產成本極大的浪費，也會對於環境造成負擔。

一般而言，乳牛之所以需要進行選性繁殖之目的及原因為乳牛性成熟後，於14~16月齡即可人工授精予以繁衍後代。在最理想之條件下，年產一胎，一生中約繁殖7~8胎即遭淘汰，所生產的仔牛中半數為小公牛。因此，一頭高泌乳性能的高價值乳牛，一生中能繁殖種用之母牛亦只有3~4頭後代而已。以生產乳汁為經濟目的之酪農戶而言，小公牛不能提供乳汁，也不能作為補充乳牛場淘汰已分娩多胎之母牛，因此常造成酪農戶相當困擾與減少獲利的狀況。所以如何控制大多數出生之乳牛性別將是一重要課題。

動物性別控制即為利用現代生物技

術，有目的地按照人們的生產要求，控制動物後代的性別比例。動物性別控制的方法主要有3種，即X精子、Y精子分離法（Flow cytometry sorting method）、環境因素控制法和早期胚胎性別鑑定法（Embryo sexing）。目前在生產實踐中易於推廣應用和較為成熟的方法應該為早期胚胎性別鑑定法及日漸成熟之X精子、Y精子分離法。

早期胚性別鑑定是指依據胚細胞核中存在的染色體類型、胚的X染色體相關酶之活性、雄性胚中存在的H-Y抗原及SRY基因等細胞學或分子生物學特徵對移置前的胚進行胚性別鑑定。一般而言，此類胚性別檢測需要高超之胚內分溝細胞擷取技術，並能將擷取之胚單一分溝細胞利用核酸擴充儀（PCR），針對上述欲分析基因特性進行分析，從而確認胚之性別。根據Thibier2003之統計，在2002年加拿大之全國進行胚性別鑑定後再行此類胚移置之數量約3800個，之中的1260個胚為經冷凍解凍後移置胚，僅佔全國胚移置總數之甚少比率。顯然此方法雖可達到商業上之選性繁殖要求，但其鑑定的過程繁複、耗費人力與胚移置後存活率不高等限制，致使目前生產一個經性別鑑定之牛胚的成本高於50美元。然本法亦有其優點，即可以同時進行細胞基因之遺傳分析與診斷，以檢測與經濟性狀相關或牛隻疾病相關基因，

以供分析受檢胚的預期經濟貢獻。待將來有更多之生產能力與抗病力相關基因被發現與驗證後，勢必將可提供更好之推廣利基，並可提高一般酪農戶之接受度。

X精子、Y精子分離法是指依據X精子、Y精子兩條性染色體DNA含量不同，利用流式細胞分離法測量DNA含量，進而將含X染色體和Y染色體的精子分離。在經過過去幾年的發展與改善，目前的儀器已改良達到每小時分離1000萬單一性別精子的速率，且分離之準確率約為90%以上。迄今為止，家畜中的牛、羊與豬皆有相關研究文獻提出。惟目前一套適當的流式細胞儀的價格超過美金30萬元（約台幣1000萬元），相關配合的水、電、溫濕度控制等設施，以及精液冷凍保存、儀器維修保養、操作人員之訓練等，商業化所需之成本費用甚高。Seidel在2003曾估算一間試驗室若設置有兩台流式細胞儀及配置相關人員之成本，第一年將花費超過美金200萬（台幣6千6百萬元）。但是，在利用性別鑑定後之精液進行人工授精，可提供相當可觀之優點，如大幅度提高場內單一性別子代出生數目，以加速全場牛隻世代遺傳改良之速率。此外，根據新近之試驗顯示，以574頭經單一性別精液授精與385頭經一般精液人工授精後比較，其懷孕長度、胎犢之死亡率、出生體重或離乳後存活率上並無顯著差異。然而，目前選性精子技術尚存在有精子分離速度不夠快、分離後之精子總體存活率下降、高生設施產成本及優良性狀公牛精液之取得困難等缺點。

根據Foote（1980）之公牛精液濃度

數據，一頭優秀之公牛平均每次射精量為5-8毫升，每毫升精液中有80-200百萬個精子，總計每一次採精之所得的精子數目約10億個。扣除不具活力與型態不正常者，每一次採精可用之精子數目約為2億個，其中X精子、Y精子各佔1億。因此，粗步估算每頭公牛每次射精的精液可生產200支精液濃度為 $1.5-2 \times 10^6$ 之X精子及Y精子的精液。目前流式細胞儀之精液分離效率為平均每小時可分離1000萬至1500萬個精子，性別分離之準確率為90%以上，開機十小時可分離1億個精子，大功率水冷式雷射燈泡壽命約為10000小時，機器使用五年將需更新。根據Seidel的分析，以不同遺傳等級之經性別鑑定之精液對一百頭女牛進行人工授精，若所產下的女牛售價分別訂為180、280及380美元，在不賺不賠的狀況下，授精所須的每一劑之性別分離精液購入價格則分別為7.11、25.16及43.52美元。所以，若以生產一般母牛（180美元）之每劑選性精液費用7.11美元來估算，則設置性別鑑定之設備必須製備30萬支性別鑑定精液（精子濃度為 $1.5-2 \times 10^6$ /支），平均每天需生產約770支才能將第一年之設備與人事成本打平。

另外，根據Seidel對使用選性精液對增加女仔牛出生率之調查所示，以選性精液與一般精液配種，可生產的女仔牛之比例分別為78.3%與42.6%，估算採用選性精液進行人工受精將可額外獲得35.7%之女牛，即1000頭配種母牛將可額外獲得357頭女牛子代。一頭小公牛之售價為80美元，而女仔牛售價則視公牛精液之遺傳優劣等級，分別可為180、280及380美元。最低隻售價

女仔牛與公仔牛之價格差異可達100美元。估算其經濟上的額外收入，1000頭母牛以最低等級的選性精液配種，將可比利用一般精液者多出約35700美元的獲利。

動物性別控制是動物生物技術中一項重要的新興技術，動物生產的許多重要經

濟性狀如肉、蛋、乳、茸、麝香等的生產都與性別有關，都需要特定性別的動物進行生產。因此動物性別控制技術的應用必將給動物生產乃至人類社會帶來巨大的經濟效益。

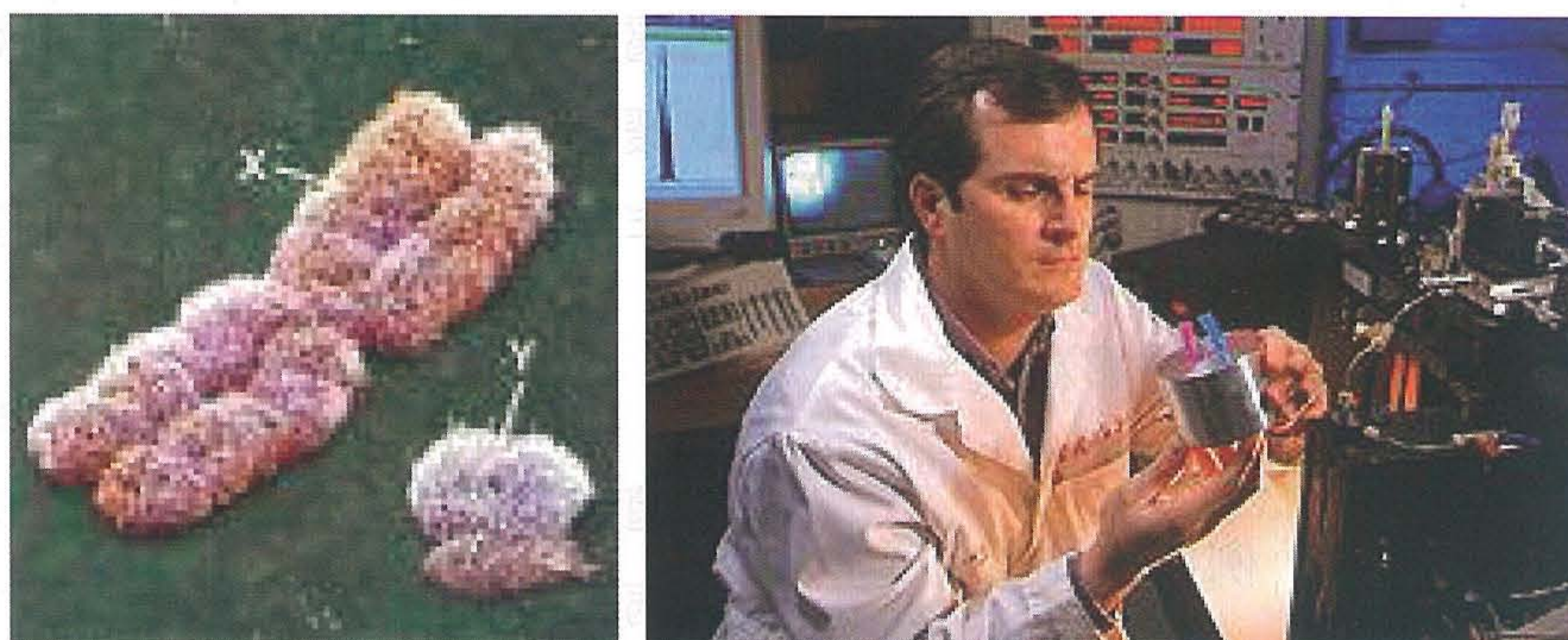


圖1、依據X精子、Y精子兩條性染色體DNA含量不同，利用流式細胞分離法測量DNA含量能將含X染色體和Y染色體的精子分離
(相片來源：USDA Agricultural Research Service)

Recent Progress with Sexed Semen

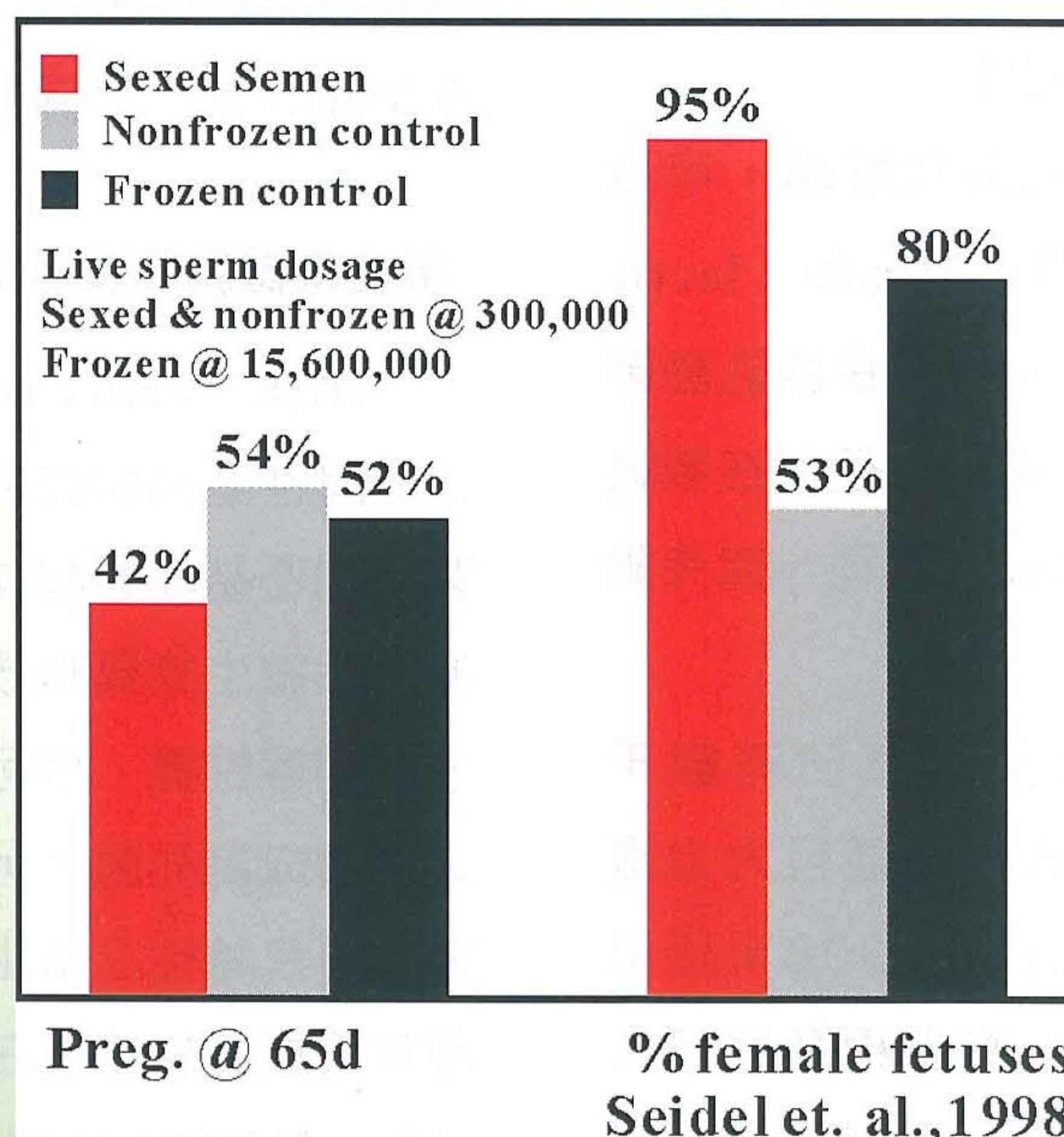


圖2、經性別分離之乳牛冷凍精液，田間試驗統計其生產女牛之比例高達95%，但是懷孕率低於正常冷凍精液（42% & 53%）。

乳酸菌的特性與菌種製備法

加工組／郭卿雲

乳酸菌的特性

乳酸菌（Lactic acid bacteria, LAB）是一群可以利用碳水化合物發酵產酸的細菌，食品製作時所使用的乳酸菌屬於益生菌（Probiotics），被歸類為安全食用菌（GRAS）。這類微生物被廣泛地使用於發酵食品的製作，例如優酪乳之乳酸鏈球菌（*Streptococcus* spp.）和乳酸桿菌（*Lactobacillus* spp.），起司之乳酸球菌（*Lactococcus* spp.），泡菜之白念珠菌（*Leuconostoc* spp.）等。一般而言，具有格蘭氏陽性反應、無運動性、微好氧至厭氧性、能產生有機酸等特性。

在牛乳中乳酸菌屬於常駐菌，可以發酵乳糖（lactose）轉化成乳酸（lactic acid），乳品業者利用特性優良的乳酸菌株做為發酵乳的菌種，廣泛地使用在製造各類乳製品，例如優酪乳、起司、克弗爾（kefir）。

人們食用發酵食品雖然已有數千年，但乳酸菌真正為人熟知並且大力提倡，則開始於20世紀初。1908年諾貝爾醫學獎得主，前蘇聯學者梅契尼可夫（Metchnikoff）到保加利亞旅遊，發現當地有許多百歲人瑞，因而對當地居民生活習性展開調查，發現當地人經常飲用發酵乳，因此他提出發酵乳中的乳酸菌能在

腸道中生存並且大量繁殖，並且能抑制腸內腐敗菌的增殖與毒素，防止動脈硬化和延緩老化。發酵乳的相關研究因而盛行，近年來更將食品中有益的乳酸菌稱為益生菌。

經研究發現，益生菌可以經由調整腸道菌落的組成，進而幫助人體抵抗各種感染病原及抑制有害的細菌。益生菌對於腸胃疾病的改善包括，可建立腸胃道功能、大幅改善大腸激躁症、腹瀉等問題，並可改善泌尿生殖道菌叢等。根據調查，國內益生菌產品的產值1999年成長率達20%，預估每年益生菌市場佔有率約成長10%，在保健市場佔有可觀的規模。

乳酸菌做為乳製品菌種

菌種（starter cultures）泛指應用於製作發酵性產品的微生物，常見之發酵性乳製品如優酪乳和起司。原本存在於牛乳中的天然微生物具有效能差、不可控制、無法預期等性質，但可因加熱處理而全然將之破壞成為死菌。另外加入可被控制及預期其優良特性之微生物做為菌種，乳酸菌種其最重要的功能在於能利用乳糖轉化成乳酸，其他的功能則包括：

- 風味、香氣和酒精的生成
- 蛋白質和脂質的水解能力
- 抑制不受歡迎的雜菌

乳酸菌種可分為兩大類

1. 單一或明確的菌種：由單一菌株或多於一種但確知數量的菌株所組成。
2. 摻雜或混合的菌種：多於一種以上的菌株所組成，每種菌株各有其獨特的特性。

此外，根據溫度的生長特性，乳酸菌種亦可分為嗜中溫性或嗜高溫性：

嗜中溫性（Mesophilic）的乳酸菌如：

Lactococcus lactis subsp. *cremoris*

L. delbrueckii subsp. *lactis*

L. lactis subsp. *lactis* biovar *diacetylactis*

Leuconostoc mesenteroides subsp. *cremoris*

嗜高溫性（Thermophilic）的乳酸菌如：

Streptococcus salivarius subsp. *thermophilus*
(*S. thermophilus*)

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgaricus*

L. delbrueckii subsp. *lactis*

L. casei

L. helveticus

L. plantarum



Lactobacillus bulgaricus

(www.amalteatechnology.com)

菌種的製備

商業性製造廠所應用的菌種型態包括冷凍乾燥、冷凍或噴霧乾燥等粉狀菌種，乳品製作廠先將這類的菌種接種至牛乳或其他合宜的基質中，經由適量的培養增殖，做為產品的量產菌種。菌種的製備可分為如下步驟：

1. 商業菌種（Commercial culture）：
多為粉狀菌種。
2. 菌母（Mother culture）：將商業菌種做第一次的接種使其活化，所有的菌種源自此次的製備。
3. 繼代培養（Intermediate culture）：
將菌母稍做擴菌，做為大規模菌種製備的準備。
4. 大量菌種培養（Bulk starter culture）：
本步驟的菌種可做為乳製品製作之使用。

乳酸菌經擴菌培養後，可用於發酵食品之應用。在乳品製造業有多種發酵乳產品必需使用優良的乳酸菌種製作，詳細介紹請待下期「乳酸菌在乳業上的應用」。



Streptococcus thermophilus

(www.amalteatechnology.com)

簡易的牛胚玻璃化冷凍方法

生理組／陳裕信 曲鳳翔 郭廷雍 陳立人

牛胚冷凍保存技術與胚移置技術結合，不僅使胚移置可以不受時間和空間的限制，而且能選擇較佳受胚體，提高受胎率，也可以促進胚移置技術在酪農產業中的應用與推廣。目前國內的牛胚冷凍以傳統自動控制溫度的程式冷凍降溫儀進行冷凍，平衡和降溫時間較長（約3小時），且操作步驟繁複，在使用上受到一定的限制。近年來，冷凍過程中毋需貴重儀器的玻璃化冷凍保存技術發展十分迅速，操作簡易的玻璃化冷凍方法之開發，不但提高了冷凍保存效率，同時也促進玻璃化冷凍法更廣泛應用於實際生產上。

一、何謂玻璃化冷凍

玻璃化冷凍係利用高濃度的冷凍保護劑使胚進行高度脫水，以及與液態氮接觸之快速降溫，促使冷凍過程中不形成冰晶而直接形成膠狀固化，此種過程稱為玻璃化冷凍。

二、玻璃化冷凍原理

胚玻璃化冷凍保存原理是將胚置於含有高濃度冷凍保護劑溶液（6 mo1/L以上）中，並在0℃以上溫度時，直接投入液態氮急速冷卻，使冷凍保護劑溶液的粘度增

加。當粘度達到臨界值時，含有胚的高濃度冷凍保護劑溶液發生凝固化，即由液態變為半固態再過渡為固態，且呈現透明狀態，故稱作玻璃化。

三、冷凍保護劑

在胚冷凍操作中必須使用冷凍保護劑，以防止胚在冷凍和解凍過程中受到損傷。不同的冷凍方法，各有其適用的冷凍保護劑種類和濃度。而根據冷凍保護劑是否可滲透性通過細胞膜，可分為滲透性和非滲透性兩類。常用的滲透性冷凍保護劑包含：甘油、乙二醇、雙甲基磺氧化物和1,2-丙二醇等。常用的非滲透性冷凍保護劑包括蔗糖、海藻糖、聚蔗糖、聚乙二醇和聚乙烯化合物等。

四、玻璃化冷凍方法

提升冷凍降溫速率是提高胚玻璃化冷凍效率的重要因素。冷凍降溫速率的提高有利於玻璃化的形成、減少冷凍保護劑溶液的用量與濃度，降低冷凍保護劑對胚的毒性和滲透損傷。改進冷凍過程中胚冷凍承載工具來加快冷凍速率和解凍速率，可以縮短胚與冷凍保護劑溶液在常溫的接觸時間，降低冷凍保護劑之化學毒性損傷，

提高胚冷凍存活率。較常用的玻璃化冷凍方法開放式手拉麥管法、冷凍環、微細玻璃管法和微滴法等。並選擇其中一種冷凍環法，介紹其簡易的冷凍解凍操作過程，如圖1所示。

五、結論

玻璃化冷凍方法與傳統冷凍方法相比，玻璃化冷凍保存操作簡單，胚解凍後

存活率高，在室溫下即可進行，不必使用昂貴的高精密度程式冷凍降溫儀等器械且操作時間短，可降低操作的成本。近幾年發展起來的一系列新型玻璃化冷凍方法，通過大幅度地提高冷凍和解凍速度而進一步減少高濃度冷凍保護劑對胚的毒性及冷凍對胚的損傷，顯著提高了胚冷凍效果，使玻璃化冷凍法能有效地應用於實際生產上。

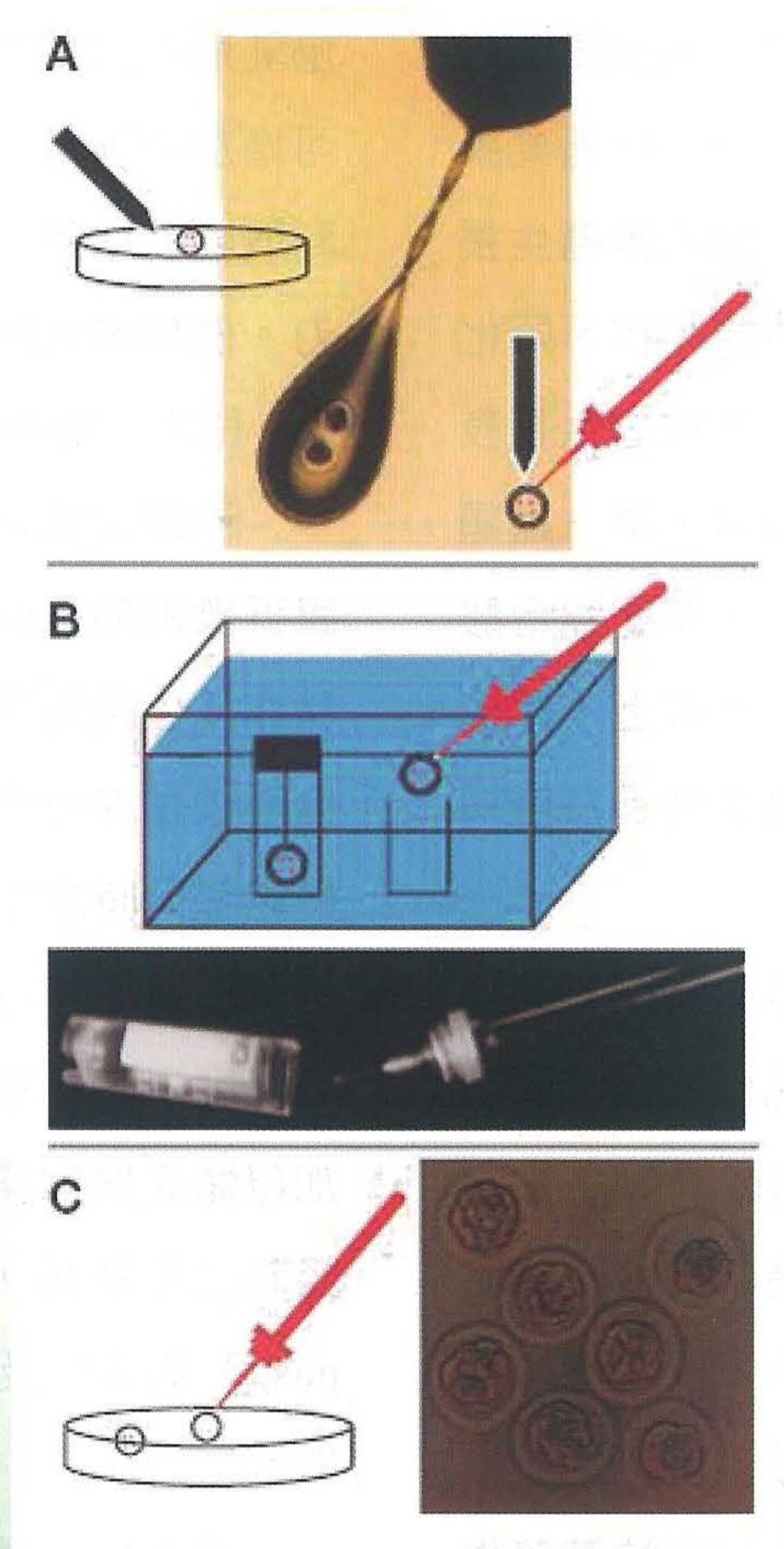


圖1、冷凍環冷凍過程。A.胚浸於冷凍液平衡後，以玻璃吸管吸取置於尼龍環上。B.將尼龍環浸於液態氮中並裝進冷凍管內，旋緊管蓋進行保存。C.解凍時直接將尼龍環自冷凍管取出直接置於解凍液中。

資料來源：Lane *et.al.*, 1999 .Fertil. Steril. 72 : 1073-1078

應用二甲酸鉀提高母豬採食量

產業組／李恒夫

二甲酸鉀（potassium diformate）屬有機酸鹽類之飼料添加劑。有機酸及其鹽類在飼料之應用已久，對於飼料的安全衛生具有正面效果；透過其抗菌作用、消化道緩衝作用、降低腸道pH值、刺激胰臟分泌、改善腸道環境等作用，可維持畜禽腸道健康，健全消化道機能，進而改善生長性能。但添加不同種類有機酸，因不同化學結構及不同之添加量，對畜禽之生長表現或有不等之效果。一般而言，單一種類之有機酸，其效果較為分歧，多重混合酸的組成則有較佳之效果。但大致上，有機酸在離乳仔豬及生長肥育豬之生長及飼料效率都有正面的效果。

過去在歐洲，有機酸及其鹽類以飼料添加物形式廣泛應用在離乳仔豬及生長肥育豬作為促進生長之用。自從2006年起，歐盟為降低抗生素使用所造成之細菌抗藥性危害，已禁止畜禽飼料中添加促進生長作用之抗生素。因此，研發抗生素之取代物，即如火如荼般展開，而具有抗菌等作用的有機酸鹽類再度獲得業界的青睞。

母豬在泌乳過程中，眾所週知，控制體重及背脂流失，為提昇繁殖性能的關鍵點。若提高採食量，對於哺育大窩仔數的

母豬，特別是處於炎熱環境的母豬，將更為有利。過去的做法是在泌乳初期二週逐漸增加餵料量，最近則認為，在泌乳初期愈早使母豬的採食量達最高量將可以確保泌乳期採食量達到最大化。額外的採食量可增加泌乳量、減少泌乳期失重，不僅有利於哺乳仔豬，同時也可以保持母豬繁殖力。例如泌乳期每額外增加一公斤的採食量，則下一胎的分娩可增加0.11頭仔豬。

問題是如何增加泌乳母豬的採食量？最近歐洲的試驗顯示，不只應用於離乳仔豬或及生長肥育豬，泌乳豬飼料中添加有機酸鹽類亦可增加母豬飼料採食量以及其仔豬離乳時之生長速率。其他試驗則顯示有機酸鹽類亦可恢復懷孕母豬所損失的背脂厚度，而其主要的原由歸諸有機酸鹽增加母豬之採食量。此試驗所採用之有機酸鹽為二甲酸鉀，已證實其具有過胃（bypass）功能以及在小腸中具有抗微生物功能。

過去的試驗顯示，泌乳期飼料中添加1.0%二甲酸鉀可顯著提高母豬每日採食量180克。而最近丹麥的試驗為利用130頭經產母豬，於預產期一週前至仔豬四週離乳時，餵飼母豬不同添加量的二甲酸鉀。

結果發現，飼料中添加0.8%二甲酸鉀的母豬，每日可提高150克採食量，仔豬平均每日窩增重可改善115克。母豬於分娩時，添加二甲酸鉀組母豬糞便中有較低的大腸桿菌及其他消化道微生物，顯示腸道中有較佳的菌相。

另一項在荷蘭進行的試驗，156頭母豬於懷孕及泌乳飼料中添加0、0.8或1.2%二甲酸鉀。所有母豬從配種開始，全部經歷完整的泌母到離乳乃至重新配種週期。母豬於配種、分娩及泌乳階段測量背脂厚度。結果發現，在懷孕階段，餵飼添加二甲酸鉀0、0.8或1.2%飼料之母豬，其背脂厚度分別增加4.8、5.3或5.7 mm，顯示飼料添加二甲酸鉀比未添加者可增加母豬背脂厚度，而且和添加量有關聯。母豬餵料量逐漸增加，於泌乳期第10天時為任食，所有母豬泌乳期前三週的每日採食量相似，



圖1. 背脂厚度攸關母豬繁殖力。

但進入第四週後，對照組母豬減少每日採食量，添加1.2%二甲酸鉀組母豬則增加400克；就整個泌乳期而言，添加1.2%二甲酸鉀組母豬比對照組者每日增加230克採食量（圖2）。分娩後第12天及20天的母乳中脂肪含量，添加二甲酸鉀組母豬亦高於對照組者。添加二甲酸鉀組母豬之仔豬出生體重亦較對照組者高出50克，母豬餵飼添加二甲酸鉀0、0.8或1.2%飼料，仔豬離乳體重分別為7.98、8.26或8.32公斤，顯示添加二甲酸鉀組之仔豬生長較快。

從歐洲的試驗可看出，二甲酸鉀雖然常作為離乳仔豬或及生長肥育豬之飼料添加物，但是從增加豬隻採食量的觀點而言，將二甲酸鉀應用於母豬飼料，透過提昇母豬採食量，達到節省母豬體重及背脂流失，亦能改善哺乳仔豬性能。（摘譯自 Pig International, 35: 32-33. 2006）

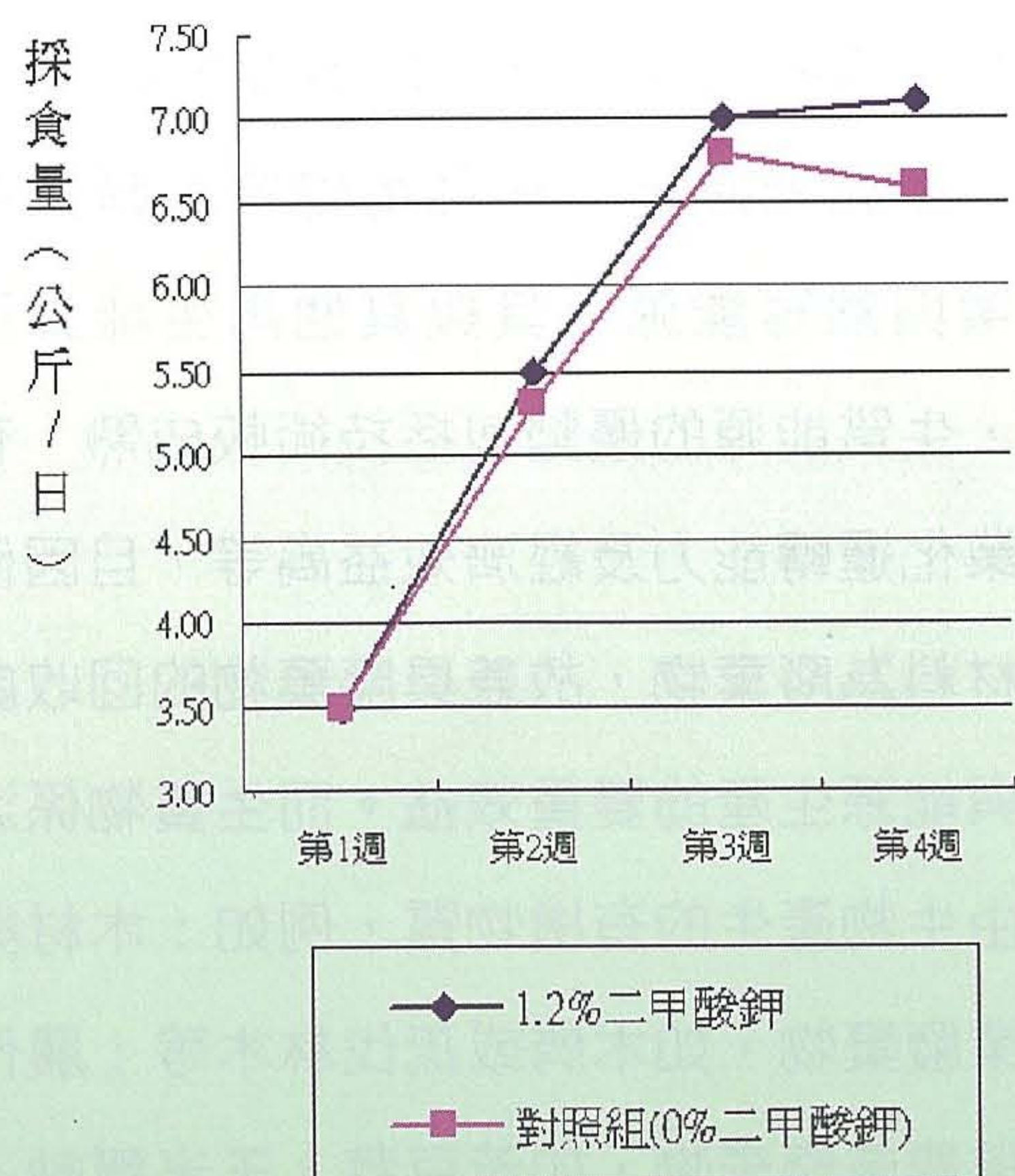


圖2. 荷蘭試驗中泌乳豬採食量。

新興的能源植物—芻料作物

“扭轉草”

飼料作物組／林正斌

由於工商業日漸發達及產油國的戰爭，石油過度消耗，導致世界石油儲存量日益減少。因此，世界各國正把注意力轉向新能源的開發及利用，另外由於二氧化碳等氣體排放，造成溫室效應，導致全球氣候暖化現象。因此，尋求新、可再生及潔淨的替代能源如生質能源（biomass energy）之開發則逐漸受到重視。根據國際能源總署的統計，生質能源目前為全球第四大能源之一，僅次於石油、煤及天然氣。生質能源供應全球約14%的能源需求，佔開發中國家35%的能源，而美國則為4%，是目前最廣泛使用的再生能源。

生質能源是一種利用物質經轉換產生電與熱等能源。其與其他再生能源比較，生質能源的優勢包括技術較成熟、有商業化運轉能力及經濟效益高等，且因使用材料為廢棄物，故兼具廢棄物的回收處理與能源生產的雙重效益。而生質物係泛指由生物產生的有機物質，例如：木材與林業廢棄物，如木屑或疏伐林木等；農作物與農業廢棄物，如黃豆莢、玉米穗軸、稻殼、蔗渣或牧草等；畜牧業廢棄物，如

動物屍體、豬糞尿及廢水處理所產生的沼氣；都市垃圾與垃圾掩埋場與下水道污泥處理廠所產生的沼氣；工業有機廢棄物如有機污泥、廢塑橡膠與廢紙等。

生質能源是來自生物量（biomass）的應用，其最大的潛力是其可降低對石化燃料的依賴，因此發展高生物量生產系統和生物轉換技術（bioconversion），則是許多國家努力的目標，其中芻料作物則是被評估的多項物種中投入最少、成本最低、品質較好的物種之一，扭轉草（*Panicum virgatum*，英名switchgrass）已研究多年。此篇報導探討生質能源植物之觀念及多年生芻料作物“扭轉草”生質能源的生產之及未來之發展。

能源植物的概念

能源植物是指能榨油、產油的植物及可發酵產生酒精等植物之通稱。能源植物中的化學能是來自於太陽能，且因含硫量低，做為能源消費時，不會產生大量的SO₂等污染氣體。一般依植物中所含主要生質物質的化學類別來分類，可分成以下幾

種：

1. 糖類能源植物：主要生產糖類原料，可直接用於發酵法生產燃料乙醇，如甘蔗、甜高粱、甜菜及蘇丹草等。
2. 澱粉類能源植物：主要生產澱粉類原料，經水解後可用於發酵法生產酒精、如玉米、甘薯及木薯等。
3. 纖維素類等能源植物：經水解後可用於發酵法生產燃料乙醇，也可利用其他技術獲得氣體、液體或固體燃料，如柳樹、白楊樹及芻料作物扭轉草等。
4. 油料能源植物：提取油脂後生產生物柴油，如向日葵、油菜、花生及棕櫚等。
5. 碳氫化合物類能源植物：提取含烴汁液，可產生接近石油成分的燃料，如綠玉樹、銀膠菊、西谷椰子及綠珊瑚等。

許多能源植物是自然生長的，收集比較困難。現在人們有意識地培育一些能源作物，經過嫁接、馴化及繁殖，甚至利用分子生物技術，不斷提高產量，以滿足對能源不斷增長的需要。

能源植物的利用方式有以下幾種：

（1）轉換成為液體燃料如酒精、生質柴油等；（2）單獨燃燒或和其他石化燃料組合生產熱蒸氣、電及氣化等過程。能源作物諸如扭轉草和雜交白楊樹，因為其初級細胞壁（primary cell wall）可分解成蔗糖型式，因此可被製成液體燃料。其有異於玉米穀粒藉由澱粉發酵成蔗糖和酒精的過程。

美國最近亦利用芻料作物用於商業電力的生產，包含扭轉草在愛和華州（Iowa）生產6MW百萬瓦的電力，而明尼蘇達州（Minnesota）亦由苜蓿的葉去餵動物，苜蓿的莖去燃燒，發電產生電力。在阿拉巴馬州（Alabama）的南部研究所（Southern Research Institute）則利用扭轉草和煤一起燃燒而生產電力。

能源植物的重要性與潛力

全世界520億公頃土地面積中，僅150億公頃是農地，林地約佔四分之一達130億公頃。森林是最大的生物量生產者，每年生產1千3百50億公噸至1千5百億公噸生物量。因此，佔全世界90%的森林可提供人類無窮盡的能源與原料資材的來源。

農作廢棄物包括：傳統的農作物莖稈、樹幹及其他農作物之殘體等，以德國為例，一年有5百萬到1千1百萬公噸之莖稈廢棄物，其熱值比濕的煤炭高兩倍，但麥稈做為燃料，若無補助，則不具競爭力。

含碳水化合物豐富之植物物質，藉酵母及細菌之幫助，經厭氣性微生物（anaerobe）之酵母作用而生成酒精，例如：玉米、甘藷及馬鈴薯等澱粉，發酵後形成之酒渣與液體當能源利用。以原料製造生物酒精之成本，約比以原油提煉未加稅之汽油貴3倍。若要讓生物酒精具有市場競爭力，則宜免稅優惠之。

以德國為例，其植物油主要以油菜

及向日葵做為原料提煉成生物柴油、潤滑劑及化學工業之基礎原料。油菜種子植物之甲基酯，一般常稱為生質柴油，推廣生質柴油原因主要是充分利用控制糧食生產過剩所閒置之農地，與其另一方面具有正面的特性，正好可取代或添加至傳統的柴油，而當動力燃料油。

扭轉草當作生質能源植物之發展

由能源植物提供再生燃料的供應，是一種國家及全球間綜合生態和經濟的一種觀念。利用多年生芻料作物扭轉草則是一個明顯的例子。多年生能源植物的耕作制度其是依傳統農業保護原則而定訂，藉以降低農業土壤的退化，減少對國際石油的依賴及降低溫室氣體和有毒污染氣體飄至大氣層。利用農場來生產能源是一種非常古老的觀念，此觀念可追溯至19世紀的美國，其目的是希望將全美運輸和工作的270萬頭動物及340萬公頃的草原充分利用，以其較少密集技術和低的品質，且較適應貧瘠的土地生長，從而減少利用較好土地種植，避免佔用糧食作物生產的土地。如今此觀念則包含新型式的能源生產的方法，例如在相同的面積上，探討光合作用能源的轉換、電的生產、燃料的轉運和來自飼養動物的再生化學等。

扭轉草是一種熱帶型多年生禾本科牧草，具優良之農藝性狀。扭轉草為美國重要的原生種牧草之一，但因為草原土壤

的被開發而逐漸減少面積，殘餘的扭轉草族群至今仍然廣泛分佈在北美各州。扭轉草適合生長於不同的生長環境，如乾旱的土壤至鹽分較高的沼澤地。其植株型態特性為：矮莖者較適合於溫暖多濕的南方地區，高莖者適合於美國北方地區。扭轉草具三種優良特性，包括開放授粉、再生特性及優秀的生理代謝。

- （一）開放授粉型，扭轉草具廣大的遺傳變異，其染色體數 $2n = 18$ ，典型由4倍體（tetraploid）至8倍體（octoploid）。
- （二）扭轉草在美國南方可生長至3公尺高，具特別深的根，長度甚至可達3.5公尺，充足的水分及營養的環境可促其生長良好。
- （三）具優秀的生理代謝，扭轉草類似玉米，是一種C4型植物，藉生理代謝可固定碳素，具高水分利用效率。

美國Oak Ridge國家實驗室自1978年的綠色能源作物研究計畫（The herbaceous energy crops research program）及生物能源飼養動物發展計畫（The bioenergy feedstock development program, BFDP）中，已經評估出多項快速生長的樹種和草本植物的剩餘價值再利用的潛力。這計畫包含木本植物成分，木本品種選拔，如白楊樹（poplar），柳樹（willow）和無花果樹（sycamore）等及其他草本作物如扭轉草等。1980年篩選已超過30種草本植物，

表1. 扭轉草和其他燃料之比較 (McLaughlin *et al.*, 1996)

燃料種類		能量含量 (乾物)	收穫時之 水分含量	儲存密度 (6 x 5圓形包)	全纖 維素	生質 酒精	灰分	燃燒 溫度	硫含量
		Gj.mg ⁻¹	%	Kg.m ⁻³	%	l. kg ⁻¹	%	°C	%
扭轉草	比值	18.4	15	133	54-67	280	4.5-5.8	1016	0.12
相對 燃料	比值	19.6	45	150	49-66	205	1.6	1350	0.03
	型式	木材	白楊	白楊碎片	白楊	白楊	白楊	白楊	煤炭

1991年在BFDP計畫中，決定在高產量多年生牧草中，尋求能源植物之草種發現扭轉草其具優秀的保存土壤特性和競爭力，並具傳統農業保護的特色。由扭轉草的燃燒分析（表1）顯示，扭轉草是一種多用途的牧草作物如飼養動物、氣化和液體燃料的生產等。目前已有5個國家、2個政府實驗室的7個大型計畫執行扭轉草之育種，組織培養、生理和分子生物技術等計畫。目前已育出許多優秀的品種在維吉尼亞州（Virginia）、阿拉巴馬州（Alabana）和德克薩斯州（Texas）有三個優秀的扭轉草栽培種，包括Alamo、Kanlow和Cave-in-Rock三種。

生物能源植物的價格

評估生物能源的價格目前已有模式可評估，包含生物能源植物和產生的經濟收入來相比等。這些分析已經評估至2007年全美總作物面積將超過所須求的面積，而能源植物將可適時吸收超過的面積所出的

產量。而這些能源作物包含扭轉草、雜交白楊樹及柳樹等。

結語

在美國南部及中部的政府及大學研究中，扭轉草當能源植物已十餘年。在美國贊助的Oak Redge國家實驗室的BFDP已經將焦點放在牧草的經營管理和育種技術，藉以提升單位生產量。扭轉草是一個溫暖大草原的牧草草種，因為其長久生長的特性，高產量的潛力，適合傳統的栽培技術，且具高效率土壤維持的特性。扭轉草能量的研究，包含在能量重複使用及碳燃燒而做成生物燃料。生質能源的工業在國家能源的利用上雖然仍然屬於幼兒期。但能源植物在國家能源的規劃上則是相當重要的，生物燃料可提升全球空氣及土壤的乾淨及品質，亦能提升農場的經濟，增加農民的收入。生物燃料植物足以提供地球未來能源經濟及氣候環境一個雙贏的可能，而扭轉草則是一個機會。



養鵝產業新思維～牧草養鵝

彰化種畜繁殖場／賈玉祥、粘碧珠

鵝是由野雁馴化而來，在鳥綱中歸類於雁鴨目（Anseri Formes）雁科（Anatidae）鵝屬（Anser），華鵝是由鴻雁（Anser cygnoides）演化而來，伊犁鵝和白羅曼鵝是由灰雁（Anser anser）演化而來，除了雞以外，它是人類最早馴養之家禽，據鳳山縣誌記載，17世紀至18世紀初台灣已有鵝隻飼養，至民國60年，台灣鵝隻品種並無外來種，當時農家之傳統副業，顏色有褐色及白色兩種，即為目前保種之華鵝。民國62年才自丹麥引進生長迅速和繁殖性能優良的白羅曼鵝，其後民國74年台灣畜產試驗所彰化種畜繁殖場又從美國引進愛姆登（Emblem goose）及土洛斯（Toulouse goose）等品種，經飼養比較，愛姆登和土洛斯成績不如白羅曼，因此逐漸被淘汰。鵝聰明且壽命最長，在最耐艱苦環境亦能生長，台灣雲林沿海地區因土地貧瘠，作物生長不易，養鵝場比比皆是。目前台灣地區鵝隻年屠宰數量達644萬隻，佔畜牧生產總值之1.5%，產地在彰化、雲林、嘉義、台南、屏東等佔80%。

台灣養鵝產業為淺盤式產業，當外面環境變動時，養鵝產業之產銷秩序即受到巨大之衝擊；政府近3年來致力推動環控鵝舍養鵝，利用光照調節促使鵝隻在非繁殖季節亦能生產鵝隻，目前台灣地區環控

鵝舍數目已達35座，致以內銷市場導向之肉鵝價格受到波動，目前價格雖已回穩，然倒頭鵝之名稱與價格優勢將成為歷史名詞，所幸老天疼惜台灣，台灣目前為高病原性禽流感非疫區，鵝肉繼雞肉、鴨肉及蛋品等產品外銷後也已於95年8月首度進軍日本市場，成為全球第一個鵝肉出口國家，雖然目前台灣鵝肉出口日本數量僅2.6公噸，但在亞洲國家陸續傳出高病原性家禽性流行性感冒疫情，以及日本實施藥物殘留檢驗新制之際，台灣鵝肉進軍日本市場將具有指標意義，然養鵝業者仍必須思考如何在白肉市場裡面佔有一席之地，避免被雞肉、鴨肉等同樣為白肉產品所取代，就必須回歸動物最自然之本性來思考，生產消費者所需要之白肉產品鵝肉，鵝為草食性禽類，在早期生長階段若給予適量纖維，有助於雛鵝消化道對纖維消化能力發展，在成長期間提供充分牧草供鵝隻利用，將可降低胸肉之飽和脂肪酸百分比，有助於鵝肉品質之提升，生產優質鵝肉。我國在加入世界貿易組織（WTO）後，面對國外禽肉產品大量進口之衝擊，利用牧草養鵝提升鵝肉品質，區隔白肉產品，使鵝肉成為不可被替代之白肉產品，並創立品牌以提升產業競爭力，提升養鵝產業之優勢。

鵝隻對牧草的消化能力

鵝隻是家禽中唯一具有嗜草特性之動物，耐粗食，覓食能力頗強，口齒尖銳、可啃食牧草，藉以補充維生素A、維生素B₁₂和菸鹼酸，同時可促進其正常之消化機能；鵝的肌胃收縮力比鴨大0.5倍，比雞大1倍，能有效地裂解植物細胞壁，易於消化。鵝隻沒有雞類的嗉囊、而僅有擴大的食道溝，是以宜採多餐餵飼方式為之。另外鵝消化道比體長長10倍，盲腸發達，小腸呈中性環境，因而鵝從牧草中吸收營養的能力很強。另鵝具有一對發達的盲腸，位於迴腸末端與結腸連接處，為微生物消化作用進行之主要位置，亦為消化道中降解消化纖維素之主要部位，Chen *et al.* (2002) 指出鵝隻盲腸結紮對纖維素消化率降低21%，能量之代謝率則由59.09%顯著上升至63.14%，而中性纖維（NDF）之利用效率亦有上升之趨勢。顯示鵝隻盲腸具有消化纖維之功能；禽類消化纖維乃藉由細菌的分解作用（Annison *et al.*, 1968）。在盲腸內的細菌還能分解飼料中的蛋白質和氨基酸，產生氨，並且能利用非蛋白氮合成菌體蛋白質，還能合成B族維生素和維生素K等。Mattocks (1971)：認為（一）鵝的喙強而有力，上下喙具有平

行細溝，舌有類似齒狀突出物，利於啄食細草葉；（二）鵝之肌胃大，其肌肉發達可磨碎莖葉；（三）盲腸內富含厭氣菌，可利用纖維質飼料。因此單獨飼餵優良牧草亦能生長良好（Grow, 1972；Wilson *et al.*, 1977），雖然通過消化道很快，但它們的利用率也有30%。以往的傳統農家係以添加粗糠來餵飼鵝，而現今的養鵝業者則亦常在飼料中摻和粗糠或大麥糠（barley bran），藉以降低飼養成本。再者，如以木質素（lignin）、纖維素（cellulose）、半纖維素（hemi-cellulose）、果膠（pectin）等纖維飼糧作比較，得發現鵝隻對半纖維素之消化能力比纖維素及木質素都佳，而木質素幾乎無法利用。故如能有效利用牧草或其他高纖維質飼料於養鵝飼糧中，可降低飼料成本，提高養鵝之經濟效益。據彰化場探討飼糧輔予青草對肉鵝之飼養價值之研究中，飼糧輔予尼羅草或狼尾草者，可降低胸肉之飽和脂肪酸百分比，有助於鵝肉品質提升（如下表）。雛鵝2至5週齡階段，利用含纖維量9%天然尼羅乾草添加於鵝隻飼糧中強調，將可有效促進雛鵝消化器官及腸道發育，降低鵝隻屠體腹脂重量約18%，並有效促進盲腸中消化纖維相關酵素活性達36%，鵝肉的肉質亦大大提升。

表. 肉鵝餵飼青草13週齡胸肉脂肪酸組成¹

組 別					
項目	對照組	尼羅草	狼尾草	SEM ²	P value
-----% ³ -----					
SFA ⁴	34.5 ^a	32.3 ^b	32.6 ^b	0.41	0.0243
MUFA ⁵	44.8	46.3	45.1	0.89	0.4031
PUFA ⁶	20.5	20.9	21.9	0.62	0.1168

資料來源：彰化場，2005。

- ¹ 同列平均值無相同上標者，差異顯著（ $P<0.05$ ）。
- ² 平均值的標準機差。
- ³ 鑑定出之脂肪酸佔總脂肪酸的百分比。
- ⁴ 飽和脂肪酸（SFA）=（C14：0+C16：0+C18：0）。
- ⁵ 單不飽和脂肪酸（MUFA）=（C16：1+C18：1）。
- ⁶ 多不飽和脂肪酸（PUFA）=（C18：2+C18：3+C20：4+C22：6）。

鵝肉營養價值

鵝肉經研究證實含豐富蛋白質、脂肪、磷、鐵、維生素（A、B、C），其中蛋白質占10.8%、脂肪占10.2%，肌肉間脂肪融點低，不飽和脂肪酸含量較其他禽類高，肉質甜美，有研究指出鵝隻飼糧中添加狼尾草及大麥糠，鵝隻屠體之胸肉、腿肉與腹脂的脂肪酸組成中含量較為豐富的脂肪酸依序為油酸（C18:1）、棕櫚酸（C16:0）、亞麻仁油酸（C18:2）；鵝肉中主要的揮發性成分多為醛類及醇類，全期餵飼新鮮狼尾草鵝隻肌肉中揮發性成分之hexanal、2-pentyl furan與1-octen-3-ol含量較其他各處理組高，且隨週齡的增加而有增加之趨勢（楊等,2002）。另《本草綱目》記載：“鵝肉利五臟，解五臟熱，止消渴”，鵝肉能補益五臟，所以常食鵝湯、鵝肉，不會令人咳嗽。鵝肉的作用還很多，常食鵝肉湯，對於老年糖尿病患者，還有控制病情發展和補充營養的作用。

《隨息居飲食譜》記載，鵝肉補虛益氣、暖胃生津，尤適宜於氣津不足之人，凡時常口渴、氣短、乏力、食欲不振者，可常食鵝肉。鵝肉性味甘平，鮮嫩鬆軟，清香

不膩，在深冬食之，符合中醫養生學「秋冬養陰」的原則。此外，用鵝肉燉蘿蔔還可大利肺氣、止咳化痰平喘，而深冬感冒較多，經常吃一點，對防範感冒和急慢性氣管炎有幫助。

結語

台灣目前以飼養白羅曼鵝、褐色華鵝及白色華鵝為主，白羅曼鵝佔有絕大的市場空間，約佔市場97%。但是華鵝於屠體品質方面的表現如體脂及皮脂較少、肌肉纖維較細緻卻較白羅曼鵝好，因此較受消費者所喜愛，且價格也較高。台灣加入WTO之後，經濟將更加自由化、國際化，農業保護政策亦將逐漸開放，禽肉關稅調降，白肉市場結構亦將重新分配，以飼料養鵝之思維亟需改變；民間有“喝鵝湯，吃鵝肉，一年四季不咳嗽”的諺語。《隨息居飲食譜》則記載：“鵝肉湯滋五臟之陰，清虛勞之熱。補血行水，養胃生津。”憑著這些鵝肉獨有的優越性，養鵝業者若能體會古書古諺中所提及之鵝肉功用，再回歸鵝隻嗜草之本性，定可構建自己品牌，永續經營養鵝產業。



山羊卵母細胞體外成熟之影響因子

恆春分所／王得吉

卵母細胞成熟過程中所產生的變化，將影響著後續胚的發育。成功的IVM，卵母細胞必須在體外歷經卵核成熟與卵質成熟。以下就有關於山羊卵母細胞體外成熟的相關影響因素作一簡單探討。

一、賀爾蒙

添加激性腺素（FSH、LH）及雌二醇（estradiol-17 β ）至體外成熟培養液中，明顯促進卵母細胞成熟率。在哺乳動物卵母細胞，激性腺素是體外卵核成熟主要調控者。雌二醇主要是藉由刺激DNA聚合酶 β 及加強雄原核生長因子合成等作用，促進卵質成熟。有研究指出，在卵母細胞體外成熟培養液中若添加雌二醇，將顯著增加其後續發育至囊胚的能力。

二、血清

體外成熟培養液中通常添加10-20%經熱處理（56℃，30分鐘）之血清。血清主要提供卵丘-卵母細胞複合體（COCs）中細胞的營養及避免透明帶硬化。在許多綿羊與山羊的卵母細胞體外成熟研究中皆使用FBS。在山羊，EGS可單獨使用或與BSA合用。有研究指出，山羊卵母細胞體外高成

熟率可於體外成熟培養液中添加不同種類血清後培養24-25小時而達成，其結果分別為10%FBS（83%）、10%EGS（86%）、10%ESS（94%）。

三、培養條件

卵母細胞體外成熟培養條件為38-39℃，空氣中含5%CO₂（或7%O₂及88%N₂）。培養時間綿羊為23-26小時，山羊為24-27小時。山羊卵母細胞體外成熟培養所需時間似乎較綿羊為長。山羊卵母細胞培養27小時後，其達到第二次減數分裂中期的比例較培養24小時者為高。另有研究指出，山羊卵母細胞體外成熟培養時，若於TCM-199培養液中添加20%EGS，則培養32小時有最佳之效果。

四、濾泡細胞的共培養

濾泡細胞藉由提供營養及合成蛋白質之信息，幫助卵母細胞達到體外成熟。山羊卵母細胞培養在單層顆粒細胞上，會延遲其成熟的時間，但卻顯著增加卵母細胞成熟的比率，且與顆粒細胞共培養者比較後，顯示有較高之授精率及卵裂率。一般認為單層顆粒細胞會促進卵質成熟。

五、濾泡液

添加源自非閉鎖性濾泡或激性腺素刺激產生之大濾泡（ $>4\text{mm}$ ）的濾泡液至體外成熟培養液中，無論在綿羊或山羊卵母細胞體外成熟過程中皆有助益。這種對成熟有利之影響，可能是濾泡液中含有之生長因子、荷爾蒙等物質存在。

六、濾泡大小

山羊卵母細胞恢復減數分裂的能力與濾泡大小是有相關性的。來自山羊早期次級濾泡的卵母細胞，若置於單層顆粒細胞上進行培養，於第9天恢復減數分裂的能力。

七、生長因子

在許多哺乳動物，上皮生長因子（EGF）影響卵母細胞成熟及囊胚之生產。在綿羊與山羊，上皮生長因子調控濾泡生長與卵母細胞成熟。在綿羊卵母細胞體外成熟培養中，若添加上皮生長因子，則卵丘細胞有較大之擴展現象，此卵母細胞受精率亦較高。在綿羊，神經生長因子（NGF）是由顆粒細胞經激性腺素刺激反應後所產生，對卵母細胞成熟亦有調控作用。IGF-I似乎對山羊卵母細胞體外成熟無影響。

八、供卵者年齡

來自未成熟母畜之卵母細胞其發育能力較低，可能是由於胞質成熟不足而致精子穿透力降低、雄原核形成之缺乏、阻斷多精受精的失敗、分裂失敗等多種因素所

造成。在山羊，取自未成熟母畜之卵母細胞有高比例的多精受精現象、精子頭部去凝集與雄原核形成之失敗、囊胚生產率低及高比例之單倍體胚等現象。高比例的多精受精現象可能是由於皮質顆粒不正常分布，而致皮質反應失敗所致。

來自未成熟母畜之卵母細胞與取自成熟母畜之顆粒細胞共培養，和來自成熟母畜之卵母細胞比較起來，成熟率是相似的，但受精率較低。激性腺素刺激未成熟母畜將致卵母細胞產量增加，且其IVM及發育率結果和來自成熟母畜卵母細胞相似。

九、其他因素之影響

IVM培養過程中，若使用未知成分的物質，將導致試驗研究缺乏重複性。近年來已有研究指出山羊卵母細胞可再已知之條件下（SOF、EGF、aa、BSA、gonadotropins）成功達到體外成熟。一種含聚乙烯醇或玻尿酸等巨分子的SOF成熟培養液（mSOFmat）相較於TCM-199中加入山羊血清的成熟培養液，有高的成熟率與發育率。此培養液中含有還原物質-半胱胺酸，顯示可促進山羊與綿羊卵母細胞發育的能力。此外，其丙酮酸與乳酸濃度參照於正常濾泡液中出現之濃度。另有一研究指出添加MEM維他命至SOF成熟培養液中，對後續囊胚發育及生存力是有幫助的。又有一研究指出。山羊卵母細胞成熟能力受鏈黴素所抑制較盤尼西林或Gentamicin為大。



◀ 11月7日行政院國家科學委員會副主任委員戴謙博士，推動台法農業科技合作榮獲法國農部於畜產試驗所頒發農業騎士勳章

Dr.Rouvier榮獲台法農業科技合作 ▶
學術研討會貢獻獎



◀ 12月20日美國在台協會農業組組長 Scott S. Sindelar來訪

12月26日行政院經濟建設委員會 ▶
游張松教授等蒞所訪視本所陳列館
及創新育成中心



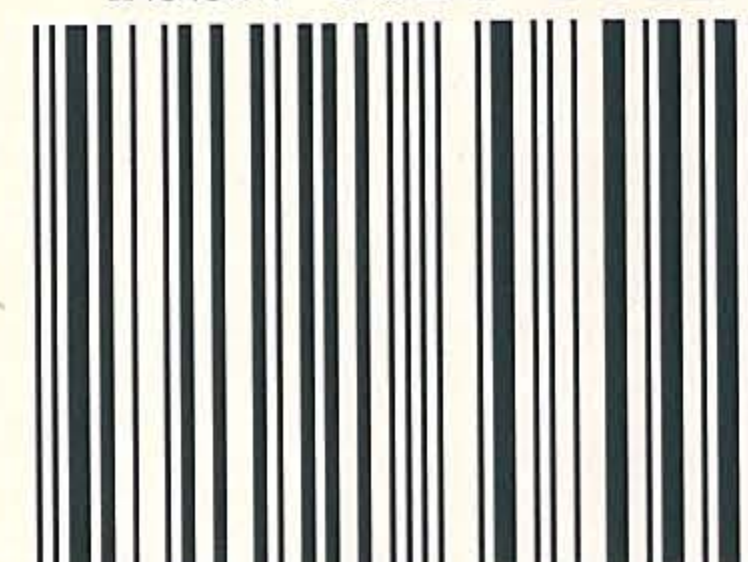


▲ 12月4日林副主任委員國華於畜產試驗所主持園丁計畫之學員開訓典禮



▲ 12月18日園丁計畫第5梯次之學員合影

ISSN 1021-3082



9 771021 308000

GPN 200830014

工本費 新台幣10元

畜產專訊展售處：

- 1.三民書局：台北市重慶南路一段61號
- 2.五南文化廣場：台中市中山路2號
- 3.新進圖書廣場：彰化市光復路177號
- 4.青年書局：高雄市青年一路141號
- 5.國家書坊台視總店：台北市八德路三段10號B1

- (02)23617511
- (04)22260330
- (04)7252792
- (07)3324910
- (02)25781515分機643