

# 畜產專訊

中華民國102年9月

## 本期提要：

◎青割玉米「墾丁1號」通過命名

◎畜產試驗所實驗用小型豬榮獲AAALAC國際認證



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

# 85





## 封面說明：

1. 「墾丁1號」於102年4月30日於台南市佳里區完成品種命名審查
2. 台東場實驗用小型豬生產體系通過 AAALAC 國際認證

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](mailto: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>

## 專題報導

01 青割玉米「墾丁1號」通過命名

04 畜產試驗所實驗用小型豬榮獲AAALAC國際認證

## 畜產新知

06 蛋雞福祉與發展歷程

08 胚幹細胞的無飼養層培養技術

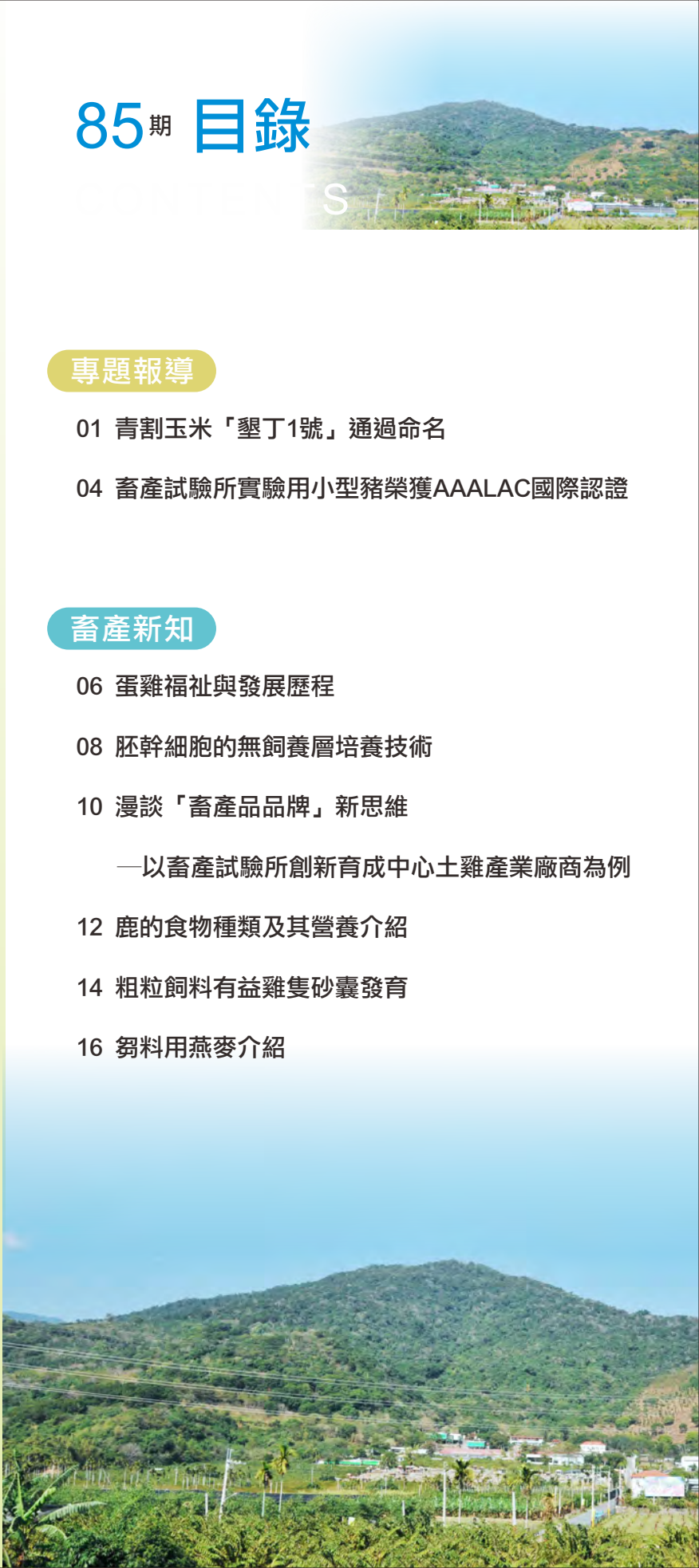
10 漫談「畜產品品牌」新思維

——以畜產試驗所創新育成中心土雞產業廠商為例

12 鹿的食物種類及其營養介紹

14 粗粒飼料有益雞隻砂囊發育

16 芻料用燕麥介紹



# 青割玉米「墾丁1號」 通過命名

◎恆春分所 / 陳嘉昇

## 前言

青割玉米又稱芻料之王，對草食動物產業的發展具有舉足輕重的影響。近年進口草價格提高，國產牧草的需求提升，2009年活化休耕田措施將牧草列為獎勵對象，2013年起擴大復耕目標，預期近年內青割玉米種植面積將達一萬餘公頃。目前栽培品種以種子商引進販售者為大宗，來源與穩定性不足，墾丁1號為畜產試驗所育成之第一個青割玉米品種，兼顧產量、田間表現與營養價值，及時加入擴大復耕之行列。

## 育種目標

優良的青割玉米品種應具備多項有別於飼料玉米的特性，除注重適應性、產量、抗倒伏性、抗病蟲性之外，還需考量全株營養價值、青貯發酵品質、莖桿消化率、穗/莖比例，以及含水率與生理成熟度的配合等。本所之青割玉米育種目標為族群改良，選育

系列適應本地環境、高營養價值與青貯品質的青割玉米專用品種，以協助國內青割玉米與草食動物產業的發展。

## 育成經過及試驗結果

自民國92年起蒐集國內外非基因改造玉米種源，開始建立育種族群，以族群改良方式進行兩族群間的組合力改良。94-95春進行第一輪迴的選拔及自交系純化，95年共獲得108個雜交組合，進行組合力檢定。96年秋季開始進行族群A的第二輪迴改良，於98年夏季獲S5世代優良自交系，進行優良試驗品系(F1)的雜交。

品系試驗於恆春及台南市佳里區進行，區域試驗於恆春、佳里及學甲進行。墾丁1號(品系名H1101)生長勢及產量佳，葉片大、節間密、支持根明顯，株高高於703但低於TN24，籽實/株比顯著高於TN24，病抗蟲害性佳；粗蛋白質(CP)含量

及試管消化率(IVTD)則顯著高於M3或TN24(表1)。

101年秋作及冬裡作於北港、六腳、鹽水、佳里進行地方試作。由地方試作結果，墾丁1號之平均株高為196.6公分，在平均乾物率26.2%之下鮮重產量為54.7噸/公頃，乾重產量14.3噸/公頃；平均ADF為27.6%、CP9.4%、Starch25.2%、IVTD78.4%。另101年於佳里的大面積間植試驗結果，產量與品質均顯著優於TN24。

為比較墾丁1號與對照品種的營養成分變動，101年秋作於吐絲後4天起間隔5-7天進行收穫調查，直到吐絲後50天止，以703、M3、TN24對照。墾丁1號的平均吐絲期為55.7天，其單株產量及籽實重量最高，莖葉及全株的ADF全期均低於TN24及M3，CP及IVTD則較高，顯示營養價值高於對照品種(圖1)。

## 品種特性

### (一)農藝性狀與生長習性

墾丁1號為單雜交種。莖桿橢圓，莖部葉鞘帶紅紫色，株高160-200公分，16-18節；支持根強健，顏色紅紫；葉片長且寬，角度大，葉色濃綠，幼苗期花青素明顯；雄穗角度小，花葯紅紫色，雌穗長，苞葉數多；穗軸直徑4-4.5公分，質地鬆，16-22排；種子黃橘色，百粒種27-33公克。

### (二)營養價值

秋作於吐絲後20天至40天，ADF由33%降至21%，CP維持在9%左右，水溶性碳水化合物由12%降至8%，澱粉含量由12%提高到30%，IVTD由79%提高到84%，NDF由57%降至42%。營養價值高於對照品種。

### (三)季節之適應性

中部以南，除颱風期風險及病蟲害發生

環境不同之外，一年四季皆可生長；中部以北，除冬季低溫期外皆可生長。低溫下生長速度減緩，適割期收穫天數延遲，植株較矮，但收穫量並不明顯降低；春夏作高溫期生長快速，植株較高，適割收穫天數提前。

### (四)自交系特性描述

母本自交系A911：葉色深綠、節間短、葉片密、莖桿橢圓、支持根顏色紫紅、雌穗稔實佳。父本自交系B3：葉色淺綠、植株較高、節間長、支持根顏色淺綠、穗軸大。

## 品種優劣點

### (一)優點

- 1.葉片多且大、節間短、苞穗大、穗軸結構鬆軟、苞葉數多，為高營養價值青割玉米之特徵。
- 2.環境適應性佳，產量高，莖葉及苞穗乾物率配合良好，適合青飼與青貯用途。
- 3.幼苗生長勢佳，葉片寬而長，早期的覆蓋性佳，有利雜草管理。
- 4.莖桿粗壯、支撐根強，株高中等，減少倒伏風險；對葉斑病、玉米螟及蚜蟲的抗性佳。

### (二)缺點

- 1.苞穗長，營養不足時頂端充實不完全，穗軸鬆軟，不適硬質玉米用途。
- 2.對銹病的抗性中等，在春作生育後期逢好發環境有感銹病之虞。

## 品種命名與授權推廣

「墾丁1號」於102年4月30日於台南市佳里區完成品種命名審查。本品種為單雜交種，將採非專屬授權方式授權給有種子販售資格的農企業進行採種，有種子需求或有意承接授權者請與恆春分所陳嘉昇主任聯絡。



表1. 墾丁1號與對照品種的比較(區域試驗平均)

| 期作 | 品系        | 乾物產量<br>噸/公頃      | 乾物率<br>% | 穗/株<br>% | 株高<br>公分 | 試管消化率<br>%        |
|----|-----------|-------------------|----------|----------|----------|-------------------|
| 春作 | 墾丁1號      | 15.1 <sup>a</sup> | 33.4     | 47.0     | 185.0    | 83.6 <sup>a</sup> |
|    | 703(ck1)  | 12.6 <sup>b</sup> | 31.2     | 48.2     | 169.1    | 83.5 <sup>a</sup> |
|    | M3(ck2)   | 14.8 <sup>a</sup> | 33.8     | 44.7     | 188.1    | 82.1 <sup>b</sup> |
| 秋作 | 墾丁1號      | 13.2 <sup>a</sup> | 27.9     | 44.3     | 198.6    | 83.1 <sup>a</sup> |
|    | 703(ck1)  | 11.3 <sup>b</sup> | 27.2     | 47.3     | 169.7    | 84.4 <sup>a</sup> |
|    | M3(ck2)   | 13.3 <sup>a</sup> | 28.0     | 42.0     | 213.7    | 80.2 <sup>b</sup> |
|    | TN24(ck3) | 12.5 <sup>a</sup> | 29.1     | 42.2     | 211.2    | 81.1 <sup>b</sup> |

a：不同字母表差異達5%顯著水準

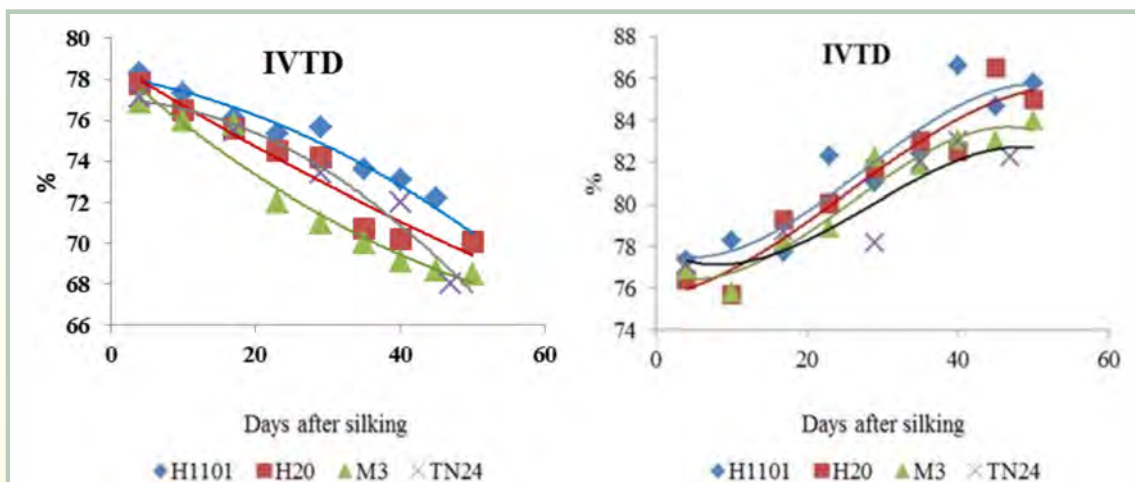


圖1. 墾丁1號(品系H1101)與對照品種試管消化率的比較。左：莖葉；右：全株



①



②



③

- ① 抽穗期的青割玉米「墾丁1號」  
 ② 穗大、葉片多且密的「墾丁1號」  
 ③ 「墾丁1號」於102年4月30日通過命名審查

# 畜產試驗所實驗用小型豬 榮獲AAALAC國際認證

◎臺東種畜繁殖場 / 朱賢斌、張俊達、陳正坤、黃敏雄



畜產試驗所臺東種畜繁殖場(以下簡稱台東場)多年致力發展的醫學研究用小型豬生產供應體系，頃獲得「國際實驗動物管理評鑑及認證協會(簡稱AAALAC)」之認證，成為我國第一個以畜產動物轉型為生產供應實驗動物並獲國際認證的單位。此次取得國際認證，對於我國實驗動物資源的開發與國際接軌具有重大意義，有助於提升臺灣醫療科技的國際競爭力與能見度，也為歷經多年的蘭嶼豬計畫建立一個關鍵的里程碑。

## 一、蘭嶼豬的引種與實驗動物用途選育

小型豬(minipig)之生理特性、解剖構造與臟器比例和人類相似，性成熟(4~5月齡)體重僅25~30kg(同齡一般肉豬可達80~100kg)，適合作為醫學研究之實驗動物，歐美國家於1950年代即已發展實驗用小型豬，廣泛應用於各類醫學研究上，並逐漸替代猿猴與犬貓等具爭議性的中大型實驗動物。民國69年畜產試驗所(以下簡稱畜

試所)引進4公16母蘭嶼豬於台東場做為發展醫學研究用小型豬之基礎種原，經過多年的繁殖與育種，已先後完成畜試花斑豬、畜試迷彩豬、蘭嶼豬保種品系(Lanyu 200)、蘭嶼豬 GPI-CRC-PGD 基因型純合品系(Lanyu 300)與賓朗豬(Lanyu 400)等醫學研究用小型豬新品種(系)的選育與登記。

## 二、實驗用小型豬生產供應體系之建立

有鑒於生物醫學研究與生技產業發展對優質中大型實驗動物之需求日趨殷切，台東場於民國97年參與執行「生醫產業用畜禽動物生產供應體系之建立」優先推動計畫，建立最少病原(minimal disease)小型豬生產與供應體系。台東場逐年修建動物飼育設施與改善周邊環境，建立並精進各項生產管理標準作業程序(SOP)，落實工作人員之教育訓練，改善動物福祉(animal welfare)，完成動物全台配送服務，建立動物生產履歷與線上資訊服務平台，使動物生



產模式得以由傳統的畜牧養殖轉型蛻變為實驗動物生產系統，大幅改進動物供應質量與服務效能。這些小型豬近年來廣為國內各大醫學研究機構使用，並在心血管疾病治療、移植與再生醫學上獲致重大突破，研發成果見諸於媒體與國際醫學期刊。

### 三、AAALAC 國際實驗動物認證之申辦

AAALAC全名為「國際實驗動物管理評鑑及認證協會」(Association for Assessment and Accreditation of Laboratory Animal Care, International)，是國際間唯一的實驗動物認證團體，在實驗動物領域極具公信力，注重動物福祉，強調良好的動物品質對於醫學研究有決定性的影響，亦十分重視操作管理程序之標準化與自主管理機制。世界上已有超過800個大學、醫學研究機構與生技公司，取得此國際認證，藉以顯示良好的生產管理與研究品質，建立專業形象，提升研發國際競爭力。AAALAC協會依據機構管理規範(Institution Policy)、飼養管理(Animal Environment Housing & Management)、獸醫管理(Veterinary Care)與硬體之維護(Physical Plant)等方面評鑑提出申請的機構，以確保實驗動物的生產與科學應用合乎人道精神。

為了使國產實驗用小型豬的生產品質符合國際標準與規範，強化我國醫療科技研發

之國際競爭力。台東場於民國99年投入AAALAC國際實驗動物認證申請的準備工作，經過繁複密集的準備，並在中華實驗動物學會的指導下，台東場於民國101年7月送出申請資料，AAALAC協會於同年11月6日派遣專家來台進行現場查驗。查驗內容包括申請單位簡報、內部管理小組會談、書面資料與各項紀錄的稽核比對，並詳細檢視動物房舍與動物在養情形。現場查驗後，台東場積極回應專家提出的問題與建議，進行資料補充，並提出解決方案，獲得協會專家的肯定與讚許。經過評鑑與審查，AAALAC協會於今(102)年2月25日通知審查結果，畜試所實驗用小型豬生產體系獲得完全認證(Full Accreditation)。

### 四、結語

台東場實驗用小型豬生產體系通過AAALAC國際認證，代表動物生產品質與應用之研究成果更易被國際間所接受，有助於提升台灣醫療科技的國際競爭力與能見度。此刻吸引目光與獲得肯定的背後，是一個歷經三十餘年心血累積與任務傳承的奮進過程，記錄著早期引種時的遠準目光，長程保種與選育工作的心血付出與堅持，以及在重要的關鍵階段，工作團隊凝聚共識，戮力以赴，完成轉型任務與取得國際認證，不僅為機關發展建立核心價值，也為式微瀕絕的本土種原開創利基用途，更反映出農業生物多樣性保存的重要性。



圖 1. 本所實驗用小型豬 AAALAC 國際認證揭牌儀式



圖 2. 台東場實驗用小型豬生產體系通過 AAALAC 國際認證

# 蛋雞福祉與發展歷程

◎產業組/林義福、劉曉龍

家禽福祉受到人們關注已有相當久的歷史，比方說，早在1911年英國即有動物保護法案(The UK Protection of Animals Act 1911)，約50年前，蛋雞飼養在巴達利籠中的福祉問題開始受到關注，在動物福祉組織遊說下，促使了相關政策的制定及立法，相關的研究，如友善禽舍系統與飼養管理等也有了進展。世界家禽學會第九工作團隊(WPSA WG9)成立於1972年，以科學研究方式推廣探討家禽福祉相關議題，對歐盟在此方面之進展有正面的影響，WPSA Wg9同時也執行歐盟家禽福祉相關計畫，這些計畫成果對政策走向及立法有正面影響，促使產蛋雞及童子雞之福祉提升。

在不同動物福祉組織中，農場動物福祉委員會(The Farm Animal Welfare Council, FAWC)於1979年由英國政府成立，對相關政策及立法提供意見，FAWC明確地陳述理

想境界，即熟知動物的五個自由：一、享有不受饑渴的自由；二、享有生活舒適的自由；三、享有不受痛苦傷害和疾病的自由；四、享有生活無恐懼和悲傷感的自由；五、享有展現自然行為的自由。這5大自由可以被稱為動物的「憲法自由」。隨後，英國當局提出不同農場動物福祉法規建議，這些法規旨在鼓勵畜主採用最高的畜養標準，而歐盟當局於1999年順次將99/74/EC法案於會員國中實施，對產蛋母雞之保護提出最低之標準。

產蛋母雞，特別是飼養於傳統籠飼者，為動物福祉主要關切之問題，目前有所謂的替代籠可供使用，替代籠之設計為使雞隻能在友善環境下飼養，目前已在商業農場使用及評估中。一個由7個歐盟會員國支助的計畫稱LayWel計畫(2004-2005)，目的在評估不同生產系統下母雞之福祉，特別是豐富化



籠，並將此資訊傳給歐盟其他會員國，此計畫評估不同生產系統下之好處及壞處等，及可能的風險因子，與傳統籠飼比較，其他生產系統可提供產蛋母雞或多或少的福祉，但在實際上仍有管理、天候、設計及對基因型的不同反應及交感作用等問題的考量；LayWel計畫同時有羽毛與外表如皮膚、頭腳等的評核，此部分可檢視啄毛問題，啄毛造成之傷害為常見的動物福祉問題，LayWel計畫中並有農場自我審核手冊，對主要影響福祉風險事項有記錄表格，評估母雞福祉，在實際飼養上可做例行性檢視。

在肉雞方面，全世界約80%，歐洲約90-95%是所謂快速生長品種，其體重在

42天之內可到達2.5公斤，因快速生長選育加上室內高密度飼養結果衍生出一些影響福祉之問題，例如心臟及腳之問題、動物行為之限制、接觸性皮膚炎、腹水症及猝死等，因此肉雞福祉問題也不可忽視。

家禽福祉在許多國家已是重要議題，特別是歐洲，對行為、福祉、禽舍及管理之研究發展及應用已有相當之進展，在歐盟，相關之計畫及立法在在都影響到家禽之保護及福祉，特別是產蛋母雞，歐盟之做法可供我國之借鏡。

(參考文獻：2012 World's Poultry Science Journal 68(4):768-775)



圖1. 產蛋母雞豐富籠中之棲架 (取自 <http://www.google.com.tw>)

# 胚幹細胞 的無飼養層培養技術

◎生理組 / 楊鎮榮

自從1981年小鼠胚幹細胞及1998年人類胚幹細胞建立以來，胚幹細胞培養系統中使用經過絲裂黴素（mitomycin C）不活化處理後之小鼠胎體纖維母細胞（mouse embryonic fibroblast, mEF）做為飼養層，此體外培養系統可維持胚幹細胞的自我更新與分化多能性。最常用作飼養層細胞來源的是衍生自小鼠胎體纖維母細胞之STO細胞株（ATCC CRL-1503, USA），STO細胞株係經過不朽化處理，因此較初級培養的小鼠胎體纖維母細胞更易維持與繼代；雖然以小鼠胎體纖維母細胞作為飼養層細胞，可以維持胚幹細胞不分化之特性，並可移除培養系統中的代謝產物，提供胚幹細胞的良好生長環境；然而小鼠胎體纖維母細胞係源自動物細胞，會有動物性病源污染之疑慮。因此，近年來胚幹細胞培養系統發展之目標主要為：（1）以無飼養層培養系統維持胚幹細胞之正常生長；（2）以無飼養層培養系統維持胚幹細胞之未分化狀態；（3）使用人類胎體纖維

母細胞、成體輸卵管上皮細胞或成體包皮細胞做為飼養層細胞，以達成無飼養層培養之目標。且若以無飼養層體外培養系統，將來於幹細胞移植治療試驗時，可避免來自飼養層細胞之干擾，可減化操作流程，因此建立無飼養層細胞的培養系統為培養胚幹細胞極欲突破的技術。

為建立胚幹細胞之無飼養層培養技術，常用細胞外間質組成分如laminin、collagen IV與fibronectin等，以及一種從Engelbreth-Holm-Swarm腫瘤細胞外間質所萃取的商業性產品～Matrigel<sup>®</sup>，做為替代性貼附物質，以培養不易貼附的胚幹細胞或是誘導多能性幹細胞（induced pluripotent stem cell, iPS cell）。由於這些替代性貼附物質的組成分固定，避免了實驗批次間差異，並可維持小鼠或人類胚幹細胞之自我更新與分化多能性，是無細胞飼養層之極佳替代性物質。因此，生理組幹細胞實驗室即研究以上述之替代性貼附物質，探討其對豬胚幹細胞



體外培養之影響，期建立穩定的無飼養層培養技術做為胚幹細胞培養之用。試驗結果發現，在幹細胞培養液中添加16%胎牛血清以及1 ng/mL鹼性纖維母細胞生長因子後，豬胚幹細胞在替代性貼附物質的無飼養層培養系統下，可維持1.95倍之生長曲線、23.5%之群落效率，以及表現分化多能性Oct-4、AP、SSEA-3、SSEA-4、TRA-1-60與

TRA-1-81等標記，並且以流式細胞分析儀分析顯示未發現細胞凋亡現象。因此建議當以laminin、collagen IV、fibronectin以及Matrigel<sup>®</sup>等替代性貼附物質進行豬胚幹細胞之無飼養層培養時，配合以16%胎牛血清以及1 ng/mL鹼性纖維母細胞生長因子之培養液，可獲得較佳培養效果，此成果可作為無飼養層培養系統之參考。

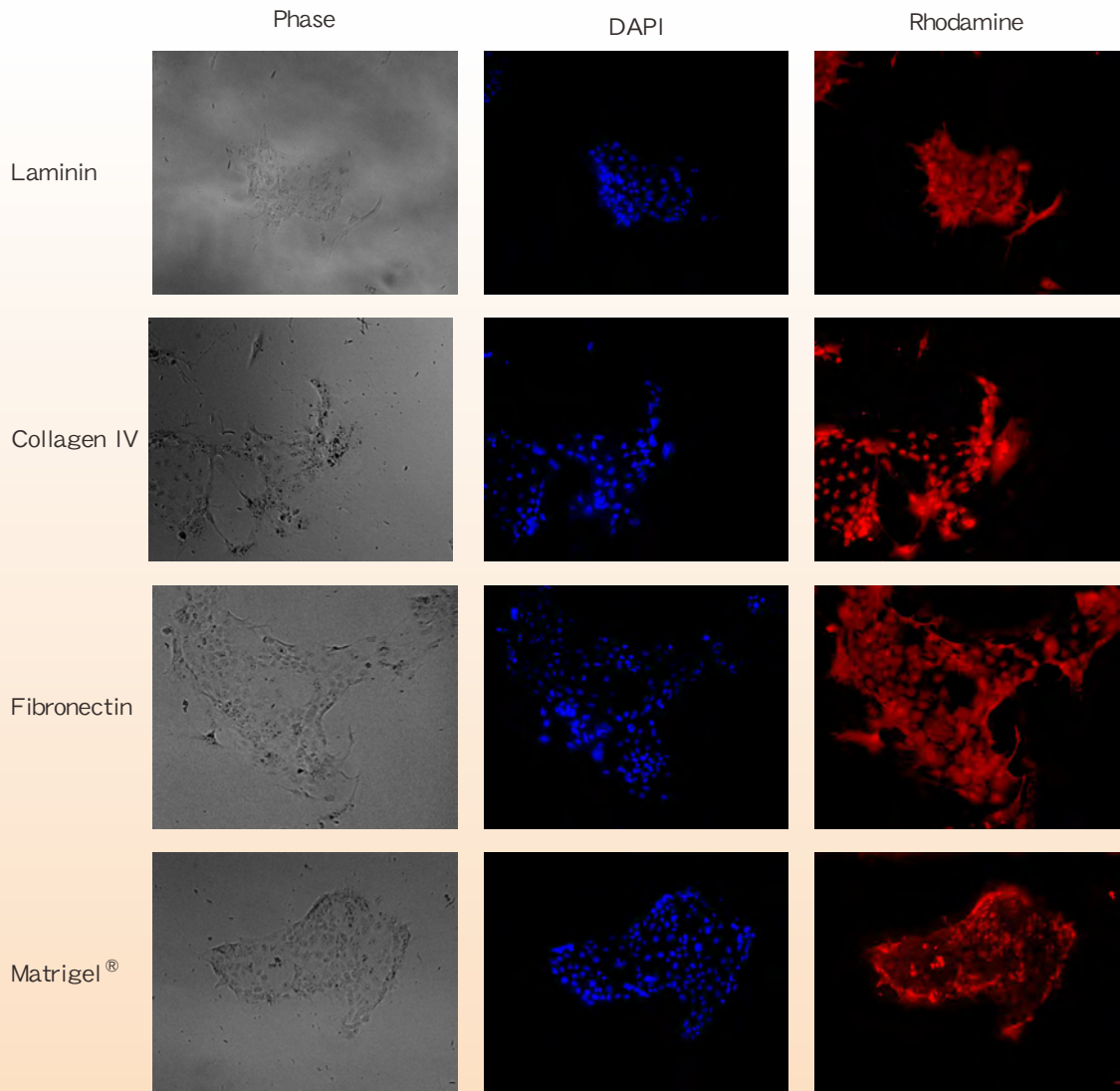


圖 1. 以無飼養層培養第六天之豬胚幹細胞群落，經分化多能性抗體染色後具陽性反應，顯示可維持豬胚幹細胞之分化多能性

## 漫談「畜產品品牌」新思維 以畜產試驗所創新育成中心土雞產業廠商為例

◎技術服務組 / 賴佑宜

◎遺傳育種組 / 林德育

台灣肉雞產業歷經三十年的變革，從副業到專業，從單一雞場經營，發展到統合經營以至於進入策略聯盟，也由傳統的人工飼養快速的改變為自動化水簾式環控雞舍，每一次改變都是代表著創新里程碑。台灣肉雞產業卻因為台灣加入WTO後，受到外來雞肉製品大量傾銷威脅下，台灣土雞業者想要開創一條不一樣的路，希望從創立一個「品牌」開始。

何謂「品牌」？品牌不只是一個logo，也不只是一個響亮的口號，品牌是一個產品定位，藉由市場區隔，設計行銷手段；品牌的內涵是文化，文化乃是構成品牌的本質要素。品牌策略應奠基於以人為本及目標顧客感性心理品牌文化策略，成功的自有品牌建設需結合現代社會消費心理和文化價值取向。

本文以個案研究方式，探討畜產試驗所創新育成中心土雞產業廠商如何藉由開發新的品種，創造新的品牌價值。目前產品有日漸趨同之現象，農業在面臨國際化競爭，業者如何利用「品牌定位」，確定目標市場，與產品關鍵區隔，投入農業研發與創新，開發出新的土雞品種，創出多樣、少量、質精、價高之優質畜產品。

而「品牌」，是唯一能夠產生差異化的最佳途徑，是給予產品明確定位、鮮明特質與風格，並深度整合產品的手法。畜產試驗所創新育成中心進駐廠商利用土雞種原篩選技術，挑選出自我風格獨特的雞種（如：台禽101紅羽土雞、凱馨桂丁土雞等），提升核心價值（提供台灣做優質土雞產品），以綠色行銷在地食材，縮短賞味時效，經由智慧認證，透由消費者感受體驗，雞肉即食料理轉換成在地情感與享受經驗。



土雞進駐業者建立清楚的品牌策略，具有故事性的品牌形象，以台禽生物科技股份公司為例，他們的公司設立於高雄市，以古地名命名-打狗A雞，有種古早味意涵，搭配多元品牌行銷手法，如包裝精美包材，利用蒂芬妮藍的行李箱紙盒設計，高雅而精緻，內部包材採用通過SGS塑化劑檢測的安全包裝，健康無虞。而凱馨實業股份有限公司，除玲瓏滿目產品外，亦與農會策略聯盟，生產出在地特色雞肉產品。兩者皆以品牌文化為核心進行品牌定位及相關品牌行銷策略。

隨經濟和科技的發展，產品同質化導致市場高度競爭，消費概念日益由理性消費時代走向感性消費時代，品牌建設相對顯得極為重要。在品牌建設中，品牌文化是品牌的價值核心，畜產試驗所創新育成中心的任務，是協助業者選育出適合自己銷售通路的雞種，建立自家品牌雞種，並能量產銷售。

畜產試驗所藉由創新育成、產學合作、技術移轉等模式，協助業者開發新的產品，注入新的活力，均衡發展三生（生產、生活、生態）三力（創力、活力、魅力）之永續農業，開創畜產新品牌，創造差異化行銷與特色，提高產業競爭力收益與品牌價值。



圖 1. 台禽生物科技股份有限公司的打狗A雞產品



圖 2. 凱馨實業股份有限公司之帝雞精產品



圖 3. 台禽 101 紅羽土雞相片



圖 4. 凱馨桂丁土雞相片





◎高雄種畜繁殖場 / 林正鏞

鹿為反芻動物，前胃(瘤胃、蜂巢胃及重瓣胃)內有數量龐大且濃度極高之原蟲及細菌。原蟲及細菌可分泌細胞外酵素，將食物(飼料)由巨大、不易溶解及複雜的聚合物，如纖維、蛋白質、脂肪及碳水化合物等，分解成低分子量的物質，如單糖、寡糖、胺基酸及胜肽等，才能被原蟲與細菌及鹿所吸收及利用，並可合成維生素B群及k。原蟲及細菌將食物(飼料)分解成胺基酸、單糖及丙酮酸等產物後，可再將其分解為氨(NH<sub>3</sub>)及合成揮發性脂肪酸(volatile fatty acids, VFA)等，作為前胃微生物生長之用及鹿隻能量來源。前胃微生物之菌體蛋白，亦可成為鹿隻蛋白質來源。

鹿在野外為機會採食，採食之種類非常多樣化，以雜草、灌木與喬木之樹葉、樹皮、果實與種子，及舔食岩石等作為食物與營養來源，容易受季節及乾旱等天氣之影響。鹿隻在人為飼養下，應依生理階段及季節調整餵飼之飼料種類、量及營養濃度，以滿足鹿隻營養需要與健康及長壽性。鹿隻日糧須注意非結構性碳水化合物含量、結構性碳水化合物含量及可分解蛋白質比例及粗蛋白質含量，及補充食鹽、礦物質、脂溶性維生素A、D、E及過瘤胃胺基酸等(即注意能量、氮源、礦物質及生長因素間之平衡)。一般而言，反芻動物日糧乾物質組成，總可消化營養分(TDN)應在55%以上，粗蛋白質含量應在12~13%以上，瘤胃可分解蛋白質比例應在60~65%間，最好含有35~45%的非結構性碳水化合物，結構性碳水化合物在日糧中至少應含有30%，以確保有足夠能量，使微生物蛋白質的合成數量能夠達到最高的狀態，並使瘤胃有適度的填充度，促進反芻

和增加唾液的分泌，以維持瘤胃的正常功能。

鹿隻個體對食物種類的接受性具差異性，可餵以青刈牧草、乾草、青貯及半乾青貯等芻料，或可取得之農副產物及加工副產品，玉米、麩皮、麥片、大豆粕等單味飼料原料或其適當比例混合之完全飼料或泌乳牛料等，亦可補充礦鹽、過瘤胃胺基酸及脂溶性維生素A、D、E。

飼料(食物)及芻料來源以容易取得、產量多且穩定、富營養、價格便宜、對鹿隻沒有毒性且嗜口性良好等為考量依據。台灣鹿農主要餵飼鹿隻之芻料種類包括狼尾草2號、狼尾草3號、構樹、巨(大)葉榕、蘭嶼鐵莧、桑樹葉、劍菜、皇竹草、青刈玉米、青貯玉米、苜蓿塊、盤固乾草、百慕達乾草等。其中構樹、巨(大)葉榕、蘭嶼鐵莧、桑樹葉及苜蓿塊等芻料含較高之營養分，包括粗蛋白質、鈣含量及離胺酸等(如表1)。

芻料之品質與收穫季節及芻料生長期有密切關係，應適時收割。芻料中的中洗纖維(NDF)含量和動物的乾物質採食量呈現高度負相關。木質素的含量隨著芻料的生長成熟而增加。木質素的含量愈高，纖維的瘤胃分解速率愈低，木質素無法被微生物利用，且會阻礙纖維吸附微生物作用，而影響微生物對纖維分解。年幼的新鮮芻料含有高度可消化乾物質，在生長過程碳水化合物轉變為結構部分(纖維)的比例增加，使植物的碳氮比逐漸降低，加上植物的木質化，使碳水化合物的消化率降低。因此纖維的含量越高，芻料在瘤胃的消化率愈低，纖維素的消化率亦隨著植物的成熟或木質化而降低。



芻料的蛋白質含量愈高，其纖維的分解速率通常也愈快。另單寧酸(tannin)、二氧化矽(silica, SiO<sub>2</sub>，稻稈含量特別高)、幾丁(cutin，種子外殼含量特別高)及phenylpropanoid單位等，會減低微生物的代謝作用、抑制酵素作用。因此，這些物質

含量愈高，纖維的分解速率愈慢。

長草應該要切短以促進採食量和避免動物的飼槽浪費，但是長度要維持在2公分以上，以免瘤胃的纖維消化率降低。且必須餵飼足夠量的食物，如此可供應鹿隻較多的發酵產物及離開(流出)瘤胃的微生物總量。

表1. 鹿隻常用芻料之營養組成<sup>a</sup>

| 項目                | 乾物質, % | 粗蛋白質, % | 粗脂肪, % | 粗纖維, % | 酸洗纖維, % | 中洗纖維, % | 總可消化營養分, % | 代謝能, kcal/kg | 鈣, % | 磷, % | 離氨酸, % | 羥丁胺酸, % |
|-------------------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|------------|--------------|------|------|--------|---------|
| 苜蓿塊               | 87.1   | 16.2    | 1.7    | 25.2   | 31.3    | 40.0    | 50         | 1,830        | 1.32 | 0.22 | 0.84   | 0.71    |
|                   | 100    | 18.6    | 2.0    | 29.0   | 36.0    | 45.9    | 57         | 2,100        | 1.47 | 0.24 | 0.91   | 0.77    |
| 大葉榕               | 24.0   | 3.5     | 0.7    | 4.0    | 5.8     | 6.2     | -          | -            | 0.68 | 0.07 | 0.16   | 0.13    |
|                   | 100    | 14.5    | 3.0    | 16.7   | 24.1    | 26.0    | -          | -            | 2.85 | 0.29 | 0.66   | 0.55    |
| 百慕達草桿             | 90.5   | 5.7     | 0.9    | -      | 40.2    | 63.1    | 50         | -            | -    | -    | -      | -       |
|                   | 100    | 6.3     | 1.0    | -      | 44.4    | 69.7    | 56         | -            | -    | -    | -      | -       |
| 百慕達草乾草            | 91.2   | 10.0    | 1.9    | 23.6   | 30.9    | 63.7    | 48         | 1,730        | 0.50 | 0.22 | -      | -       |
|                   | 100    | 10.9    | 2.1    | 25.8   | 33.9    | 69.9    | 53         | 1,900        | 0.55 | 0.24 | -      | -       |
| 青刈玉米全株            | 23.2   | 1.7     | 0.7    | 4.5    | 6.6     | 13.2    | -          | -            | 0.05 | 0.05 | -      | -       |
|                   | 100    | 7.2     | 3.0    | 19.4   | 28.5    | 56.7    | -          | -            | 0.20 | 0.20 | -      | -       |
| 青貯玉米適割期           | 35.1   | 3.1     | 1.1    | 7.4    | 9.9     | 15.8    | 25         | 910          | 0.07 | 0.07 | 0.07   | 0.08    |
|                   | 100    | 8.8     | 3.2    | 21.0   | 28.1    | 45.0    | 72         | 2,600        | 0.32 | 0.30 | 0.33   | 0.36    |
| 蘭嶼鐵莧              | 19.6   | 3.6     | 0.5    | 3.1    | 4.1     | 4.2     | -          | -            | 0.54 | 0.07 | 0.18   | 0.15    |
|                   | 100    | 18.4    | 2.6    | 15.8   | 21.0    | 21.6    | -          | -            | 2.78 | 0.35 | 0.93   | 0.77    |
| 桑樹葉               | 24.0   | 4.8     | 1.1    | 4.1    | 5.2     | 5.3     | -          | -            | 0.72 | 0.40 | 0.16   | 0.15    |
|                   | 100    | 19.8    | 4.6    | 17.2   | 21.7    | 22.2    | -          | -            | 3.02 | 0.1  | 0.67   | 0.61    |
| 狼尾草台畜草2號<br>8週 青刈 | 17.9   | 1.7     | 0.4    | 5.5    | 7.4     | 12.9    | 12         | -            | 0.04 | -    | -      | -       |
|                   | 100    | 9.6     | 2.3    | 30.7   | 41.6    | 72.1    | 53         | -            | 0.23 | -    | -      | -       |
| 青貯                | 23.1   | 1.4     | -      | -      | 10.3    | 17.4    | -          | -            | 0.07 | -    | -      | -       |
|                   | 100    | 5.9     | -      | -      | 44.7    | 75.5    | -          | -            | 0.29 | -    | -      | -       |
| 狼尾草台畜草3號<br>10週青刈 | 14.3   | 2.0     | -      | -      | 5.5     | 9.6     | 17         | -            | 0.01 | -    | -      | -       |
|                   | 100    | 13.7    | -      | -      | 38.6    | 67.7    | 59         | -            | 0.11 | -    | -      | -       |
| 尼羅草乾草             | 93.4   | 9.0     | 2.1    | -      | 36.2    | 64.1    | -          | -            | 0.23 | -    | -      | -       |
|                   | 100    | 9.7     | 2.2    | -      | 38.7    | 68.6    | -          | -            | 0.25 | -    | -      | -       |
| 燕麥乾草              | 90.0   | 8.2     | 2.0    | 27.9   | 32.8    | 52.2    | 49         | 1,800        | -    | -    | -      | -       |
|                   | 100    | 9.1     | 2.2    | 31.0   | 36.4    | 58.0    | 54         | 2,000        | -    | -    | -      | -       |
| 燕麥桿               | 82.0   | 4.6     | 2.0    | 36.9   | 33.0    | 52.9    | 39         | 1,700        | 0.20 | 0.05 | -      | -       |
|                   | 100    | 5.6     | 2.4    | 44.9   | 40.2    | 64.5    | 48         | 1,390        | 0.24 | 0.06 | -      | -       |
| 盤固草乾草日曬           | 93.0   | 5.6     | 1.7    | 29.6   | 41.2    | 68.7    | 52         | -            | 0.20 | 0.16 | 0.21   | 0.26    |
|                   | 100    | 6.0     | 1.8    | 31.8   | 44.3    | 73.9    | 60         | -            | 0.22 | 0.17 | 0.23   | 0.28    |
| 構樹葉               | 25.2   | 4.9     | 0.7    | 4.1    | 6.5     | 5.9     | -          | -            | 1.12 | 0.10 | 0.20   | 0.16    |
|                   | 100    | 19.5    | 2.9    | 16.1   | 25.8    | 23.5    | -          | -            | 4.43 | 0.41 | 0.78   | 0.65    |
| 皇竹草 <sup>b</sup>  | 100    | 13.2    | 2.7    | 16.1   | 40.5    | 60.8    | 59         | -            | 0.41 | 0.26 | -      | -       |
| 皇竹草 <sup>c</sup>  | 100    | 8.2     | -      | -      | 40.4    | 67.0    | -          | -            | -    | -    | -      | -       |

資料來源：<sup>a</sup> 台灣飼料成分手冊第三版，總可消化營養分及代謝能為引用羊之數據

<sup>b</sup> [www.huaxiadairyfarm.cn](http://www.huaxiadairyfarm.cn)

<sup>c</sup> 畜產試驗所飼料作物組分析資料



## 粗粒飼料 有益雞隻砂囊發育

◎產業組/林義福、劉曉龍

雞隻消化道中幽門—即砂囊至小腸之出口，較狹窄，消化內容物中大的顆粒要從砂囊進入小腸會受到限制，於是消化物在砂囊中會停留較長時間並刺激砂囊之活性，於是促進了砂囊的發育並提升其運動能力，增加消化物至十二指腸間的回流，及在砂囊與蛋白酶及鹽酸之接觸，因此提高蛋白質消化率，減少病原菌進入腸道，也減少感染球蟲之風險，此外，以雞啄食相同之量而言，大顆粒飼料，需要較少之能量。飼料顆粒太細則會增加消化物黏滯性，此對營養分消化有負面影響，一般建議飼糧應含有大於1毫米之穀類顆粒，或至少有3%之纖維，以刺激砂囊功能，粗顆粒另一好處是粉碎飼料時可減少能源消耗，粉碎機篩網從4.76毫米增加至6.35毫米可減少27%之能源消耗。

但顆粒大小也應考慮雞齡，喙太小啄食粗顆粒會有困難，顆粒如大小差異太大，雞亦會耗較多時間啄食，此外，粗顆粒使砂囊太大時，需要較多之能量於砂囊。粒狀飼料顯示會增加小腸絨毛高度及絨毛高與腺窩深比，細粒飼料打粒後雞隻攝取均勻，可提升生長性狀，對快速生長家禽更明顯。

餵食整粒穀粒或大顆粒飼料，在砂囊中需較多時間磨碎使砂囊發育較佳，因在砂囊停留時間較長，會刺激腺胃分泌較多之鹽酸使砂囊pH值降低，抑制細菌增殖，亦會刺激胃蛋白酶分泌，提高蛋白質消化，使腸道細菌增殖所需之殘留營養素亦較少。在童子雞飼糧使用含整粒小麥、燕麥及大麥時發現，採食量及增重降低，但飼料效率較佳。

在餵飼粗粒之粉狀飼料中發現，從砂囊中採得的沙門氏菌死亡率較餵飼細粒粉狀飼



料高，如打成粒狀飼料時則兩者沒有差別。但粒狀飼料可能使可利用之未消化營養素較低，所以腸道中測得的乳酸菌及產氣莢膜梭狀芽孢桿菌(*Clostridium perfringens*)亦較低。

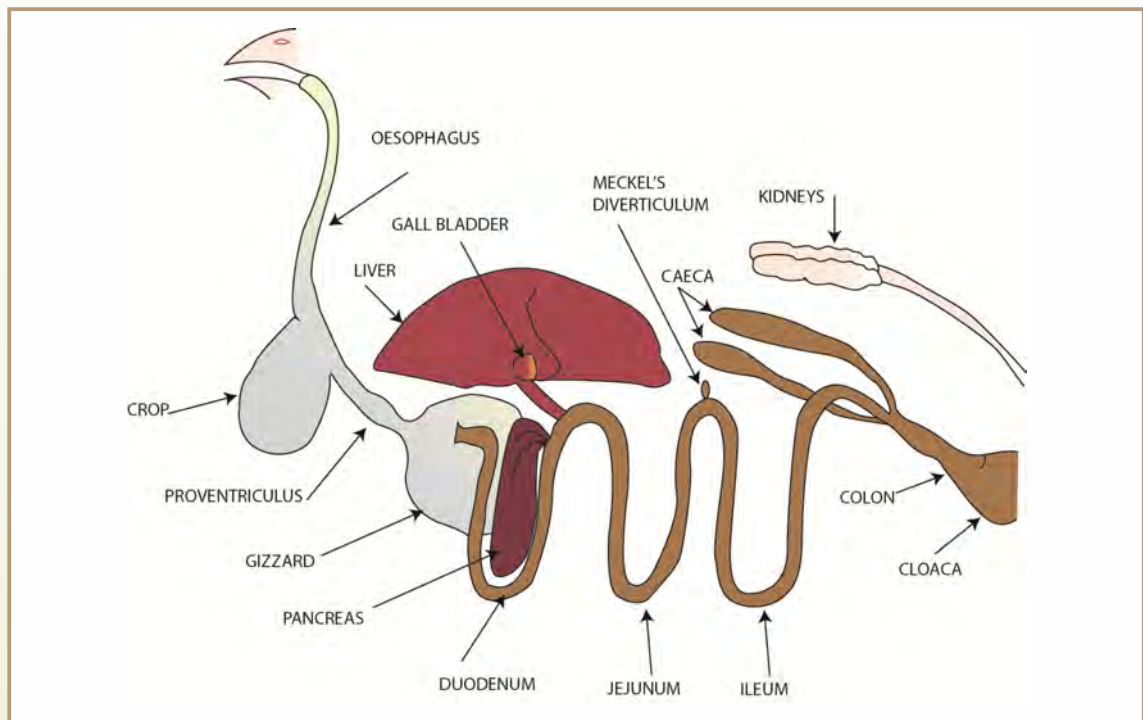
總結大顆粒飼料益處如下：

- 一、大顆粒有助砂囊發育及功能，顆粒停留於砂囊時間較長，進入十二指腸較一致，由於飼料消化過程黏性降低，消化物回流增加，對飼料原料消化吸收有益。
- 二、大顆粒有減少病原菌進入腸道傾向。
- 三、大顆粒減少飼料製造過程能源之消耗，減少加工費用。

四、肉雞飼糧顆粒大小應至少有1毫米，飼料打粒時則較不受影響。

五、粒狀飼料較粉狀飼料效果佳，因飼糧密度高，採食量增加、減少浪費，且在打粒加工過程澱粉受熱之化學作用，澱粉消化率提高，飼料攝食耗能較少，腸道功能較佳。

六、肉雞及蛋雞飼糧含有整粒穀物可用來減少運送及加工成本，同時整粒穀物在添加一定範圍內可增加消化效率，這與砂囊發育較佳，在砂囊消化停留時間較長，砂囊pH值降低，增加消化酵素及膽汁分泌有關。



|    |                   |               |            |            |             |          |
|----|-------------------|---------------|------------|------------|-------------|----------|
| 中譯 | Oesophagus 食道     | Duodenum 十二指腸 | Caeca 盲腸   | Crop 嗉囊    | Pancreas 胰臟 | Colon 直腸 |
|    | Proventriculus 腺胃 | Jejunum 空腸    | Cloaca 泄殖腔 | Gizzard 砂囊 | Ileum 迴腸    |          |

圖 1. 雞隻消化道 (取自 <http://www.poultryhub.org>) (摘譯自：All About Feed, 2012. Vol 20 No 9:17-19)

# 芻料用燕麥介紹

◎飼料作物組 / 蕭素碧

◎新竹分所 / 梁世祥

## 前言

燕麥是C3型溫帶、直立及叢生性禾本科作物，收穫麥粒供食用或飼料用，亦可青割作為牧草，全株或穀粒產量會受溫度、濕度、日照和土壤等因素影響，適合於濕潤而冷涼的氣候栽培。

酪協月刊第175期調查我國2012年8月至2013年3月草料八個月平均價格，燕麥乾草13.96元/公斤，百慕達乾草12.77元/公斤，苜蓿乾草14.06元/公斤，顯示此三種牧草八個月期間價格皆高，酪農飼養泌乳牛為提高泌乳量，常使用燕麥乾草，致飼料成本高，若能利用冬季的低溫種植適當品種，可增加冬季牧草來源，芻料成本亦能下降。目前政府正積極推動活化休耕農地政策轉種進口替代作物，燕麥草的生產被需求，其種植又相當省工粗放，故整理一些燕麥資料供業者參考。

## 品種改良

燕麥栽培品種一般以普通燕麥(*Avena sativa* L.)為主，紅燕麥(*A. byzantine* L.)次之，紅燕麥原產南歐，較普通燕麥耐旱、耐熱，台灣牧草用燕麥大多為紅燕麥品種，如燕麥台大選一號(台灣大學於1979年命名)為普通燕麥，2010-2011年苗栗縣農會於後龍地區所種的燕麥為澳洲天鵝(swan)品種，即為紅燕麥與普通燕麥之雜交種，另一品種卡諾塔(kanota)為紅燕麥。

燕麥之穗為展開型，可依穀粒外觀顏色分為白、黃、灰、紅或黑色燕麥。普通燕麥及紅燕麥之區分為紅燕麥分蘖較多，而小穗中兩個連結小花分離時，普通燕麥的上位(第二)小花由花梗(rachilla)節處和下位(第一)小花分離，小花梗部留在第一小花上，而紅燕麥則由花梗基部折斷分離，小花梗附著在第二小花上。最近育成的許多紅燕麥品種，介於普通燕麥和紅燕麥的中間型，常無法分別那一類型(圖1)。

普通燕麥及紅燕麥都有春播及冬播型，台灣燕麥屬春播型，栽培始於1936年，由日本引進之早生日向燕麥(屬於*A. fatua*)，首先在畜產試驗所恒春分所試種，1940年又在嘉義試種成功，但並無較大面積之栽培，1974年政府發展酪農事業設立專業區，燕麥遂成為冬季芻料作物之一。

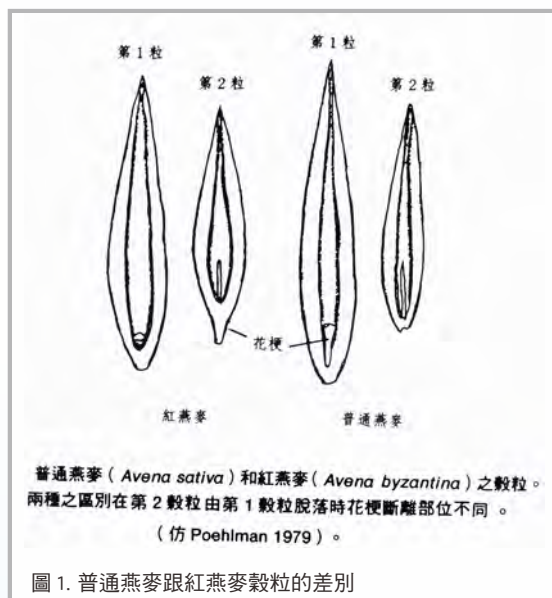
## 燕麥適應性

普通燕麥適於較涼冷的氣候，年雨量750mm以上或可以灌溉的地區皆可種植，美、加、北歐及西歐都屬於這種氣候，穀粒飽滿及產量高。燕麥抽穗前如遇乾熱天氣將引起枯萎，開花至成熟期遇乾熱則結實不佳或早熟，使麥粒不飽滿，此種損害可以種植早熟品種。

紅燕麥適於暖和天氣，種子容重量較低。燕麥對土壤的適應性較大麥、小麥為



大，除砂土或石灰土外，排水良好及肥沃土壤，栽培燕麥均能高產。



## 台灣芻料用燕麥生產

1993-1994年台中區農業改良場執行中部地區水旱田輪作低投入經營體系試驗，整年三作以直播水稻-落花生-燕麥輪作方式進行，結果1994年12月27日種植，因天冷，燕麥台大選1號生育雖不錯，但抽穗前後連續下雨，植株分蘖太密，株高太高，倒伏嚴重，且感染銹病，抽穗一週後生育日數73天採收，乾物產量9.9公噸/公頃，較1993年11月13日種植，生育日數86天採收乾物產量10.9公噸/公頃低，故於11月左右種植，可避免碰上春雨倒伏難收的情況。

1988年嘉義大學李應煌副教授以燕麥台大選一號及紅燕麥於春作(2月)及秋作(11月)於嘉義分別試驗，春作於開花授粉後10、20及30天收割，秋作於開花授粉後10、17及24天收割，結果春作台大選一號之乾物產量在開花後10、20及30天分別為

1.96、1.64及1.91公噸/公頃，紅燕麥為1.65、1.49及1.35噸/公頃。秋作燕麥台大選一號之乾物產量在開花後10、17及24天分別為3.44、5.14及4.92公噸/公頃，紅燕麥為3.86、4.40及4.13公噸/公頃。兩品種春、秋作粗纖維含量均隨收割期延後而增加，粗蛋白略減，顯示台灣芻料用燕麥於秋作種植，且於開花後10至17天收割可得高產及高品質。

2010-2011年苗栗縣農會於後龍區種植卡諾塔燕麥(kanota oats)，採用不整地栽培，於二期水稻收穫前1天，將燕麥種子以機械動力噴佈機撒播，播種量每公頃65公斤，水稻收穫後，將稻桿切成小段並立即灌水，使田間保持濕潤。燕麥生長期間碰上12~16度低溫，分蘖多，密度高，生長較緩，於種植95-110天每公頃鮮草產量30-33公噸/次。該農會於同年10月中旬在苑裡亦栽植5個不同進口紅燕麥品種測試種子生產，至翌年4月上旬，生長日數200天，株高皆大且開花，其中以kanota oat株高140公分最高，swan oat次之135公分，但結實皆不佳，顯示紅燕麥於台灣冬季當芻料作物生長良好，若要採種仍須加強品種選育。



圖2. 燕麥台大選1號成熟時植株高且翠綠



▲ 7月2日本所舉辦「乳品原料乳品質提升研討會」與會貴賓有來自丹麥、越南等國之專家學者參與盛會



▲ 7月22日馬來西亞農業部獸醫局與養豬業者等一行10人蒞所參訪



▲ 7月14日行政院農業委員會王副主委政騰蒞所與產業團體研商「台灣養鹿產業之現況」



▲ 8月13日本所舉辦種畜禽產業推動團隊會議，並進行「精力獎種土雞」與「春期高體重仔羊獎」兩項頒獎會

## 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



每本定價20元

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