



國內
郵資已付

新營郵局新化支局
可證
營字第84號
新營雜字第18號

雜誌

畜產專訊

110 期
2019/12月號

本期提要：
芻料高粱墾丁二號新品種介紹



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





封面圖說：芻料高粱墾丁二號
新品種介紹

發行人／黃振芳

總編輯／林正斌

主編／呂岳錚

攝影／楊振豐

編輯委員／李恆夫 郭卿雲 陳水財

歐修汶 郭曉芸 紀泐竹

曹全偉

發行所／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／寶慶身心障礙福利協會

電話／07-3877006

地址／高雄市三民區義華路270號



畜產專訊

目錄

110期

專題報導

01 芻料高粱墾丁二號新品種介紹

畜產新知

04 PG 600[®]於山羊發情同期化處理之應用

06 黑燕麥作為冬季芻料的青貯調製

08 表現綠色螢光之雞誘導多能性幹細胞株

10 飲水器管理對豬隻生產的重要性

12 杏鮑菇菇腳整形下腳料應用於肉鵝飼料

14 高品質實驗用動物新選擇：最少疾病 (MD) 鵝

訓練成效

16 國際技術人才培育學院養豬經營管理班研習心得
- 營養及飼料

芻料高粱墾丁二號

▶▶ 新品種介紹

◎恆春分所／張敏郎、李璟妤

前言

青割玉米為臺灣地區重要的芻料作物，但其栽培與生產常遭受降雨等氣候因素影響。芻料高粱營養價值與青割玉米相近，可栽培並銜接青割玉米無法生產的空窗，具推廣栽培潛力。高粱屬作物因具極佳耐旱與耐澇水特性，適應各種不同土壤環境，生產與供應本土價廉芻料，更是一群可耐環境逆境的優良芻料作物種類，故栽培具耐旱與耐熱特性之芻料高粱，為適應未來氣候變遷下芻料生產的策略。傳統上認為芻料高粱之消化率與乾物率較低，且具有一些抗營養物質如氰酸與單寧等不利動物飼養與利用因子，但近年來有關芻料高粱品種選育研究，已大幅改良並提升其品質。有鑒於此，本所恆春分所為選育適應本土生育環境且具高產潛力的芻料高粱新品系，進行品系引種、栽培比較與選育，期增加芻料生產與利用多樣化。芻料高粱墾丁二號（略稱墾丁二號）新品種，無論在產量、田間性狀（圖1）與營養價值，均有優良的表現，尤其是於多雨期間可配合青割玉米混植栽培，生產穩定混合芻料，及進行本土芻料周年性生產與供應，極具栽培潛力。

育種目標

芻料高粱新品種選育目標在於搭配青割玉米栽培，及銜接青割玉米無法生產的空窗期，因此，優良芻料高粱新品種生育特性，

應具備豐產、生育快速、抗倒伏、抗病蟲性與環境適應性等基本栽培特性，另芻料營養成分、碳水化合物含量、青貯品質、莖稈消化率、葉/莖比率及植株含水率等營養特性亦需考量。因此，芻料高粱墾丁二號新品種育種目標為適合多降雨期間芻料栽培需要，針對耐濕（耐澇水）環境、混植栽培、豐產及莖部甜度等特性選育；另芻料高粱宿根再生的生育特性及芻料產量更是選育重點；為提升動物適口性，增加植體水溶性碳水化合物含量，則有利於青貯料調製與品質提升。

育成經過與試驗結果

自民國97年起陸續從美國、澳洲及日本等國家引進優良芻料高粱種原（商業品種）及建立育種族群，並進行優良品系間多向雜交（poly cross）與一代自然授粉（open pollination），形成具遺傳歧異度高的本土芻料高粱族群。墾丁二號即源自此混雜高粱族群，依其外表生育特性選拔優良單株後，經多個世代分離選育與純化。民國102年起進行品系各級比較試驗。墾丁二號母本主要源自美國品系（FSU02）及其分離系統，生育特性為植株高度中等、單莖稈直立但不具分蘗性，抗病蟲性佳且不倒伏。

品系試驗於屏東恆春進行，區域試驗於臺南新化及屏東內埔進行。墾丁二號（品系代號FSM04）生長勢強及芻料產量穩定、葉

片寬大。春、秋作之農藝性狀如莖徑與鮮草產量等均顯著高於對照品種甜高粱臺畜一號及蘇丹草臺畜草一號；全株營養成分比較顯示，春作時墾丁二號粗蛋白質（crude protein, CP）低於甜高粱，略高於蘇丹草；中洗纖維（Neutral Detergent Fiber, NDF）與酸洗纖維（Acid Detergent Fiber, ADF），低於對照品種；秋作時墾丁二號粗蛋白質含量略低於蘇丹草；春、秋作墾丁二號之水溶性碳水化合物（water soluble carbohydrate, WSC）含量明顯高於對照品種，澱粉則低於甜高粱，約與蘇丹草相近（表1）。

民國105年春作分別於雲林虎尾、雲林土庫及苗栗西湖等地區進行地方試作。地方試作結果顯示，墾丁二號之平均株高為228.2公分，鮮草產量約50.8公噸/公頃，乾物產量約13.2公噸/公頃。

品種特性

一、生長習性

墾丁二號於春季三月下旬播種後，生育初期生長較為緩慢，主莖稈莖徑粗壯，靠地面莖節可著生2~3支分蘖枝，植株直立株高中等，根系深長不倒伏，生育約65天進入孕穗期。夏季高溫多雨環境生長迅速，具生育優勢。抽穗期至乳熟期為刈割適期，營養價值高。刈割收穫後，可續行宿根栽培，鮮草產量亦佳。秋冬季受低溫與日照長短效應影響，植株生育期縮短且生長緩慢，植株矮化且提早抽穗，牧草收量減少。

二、植株性狀

墾丁二號主莖為綠色，植株直立且具分蘖特性。葉片直立，葉身與葉鞘茸毛無或極少，中肋呈淡綠色。幼苗期花青素顏色淡。穗部主穗軸直立，長度長，密度緊密，護穎

黃色，花藥黃色。種子為圓型，乳黃色，具短暫休眠性，百粒重約為2.5~3.2公克。春夏季生育約80天可刈割收穫，牧草收量高。葉領株高約200~220公分，葉尖株高可達250公分左右，屬高莖型作物。莖徑粗壯約3.0~4.0公分，葉與莖乾物比為0.35~0.50。

三、抗病蟲性

墾丁二號於生育期間，無明顯紋枯病、葉斑病及環斑病等罹病病徵。抗蟲性檢測結果，顯現對蚜蟲、玉米螟蟲及夜蛾類等均具抗性。

四、地區及季節適應性

於屏東恆春與內埔、臺南新化、雲林虎尾與土庫及嘉義朴子等地區試驗結果，均有優良生育及產量表現，顯示出墾丁二號可適應不同地區及季節栽植，尤以春夏季高溫多雨期間，適合與青割玉米混植栽培，作物間相互保護明顯且牧草產量穩定。墾丁二號耐澇水性強，可適應夏季多雨氣候環境栽培。

品種命名與推廣

芻料高粱墾丁二號於107年11月2日於臺南佳里完成品種命名審查（圖2）。本品種經各級比較試驗、區域試驗及地方試作，顯示具豐產、莖粗且具分蘖性、抗病蟲害與耐澇水環境（圖3）等優良生育特性，適合臺灣地區春夏作混植栽培，尤其是耐澇水環境表現優異（圖4），是因應未來氣候變遷與極端氣候下重要的芻料作物種類與芻料供應來源。為提供農民及芻料生產業者，有多樣化作物種類與品種選擇及參考，及建立本土芻料生產與供應模式，預期藉由新品種墾丁二號推廣栽培，應可為農民、酪農及肉牛飼養業者所歡迎，取代部分進口乾草，降低飼養成本及增加農民收益與畜產永續經營。



▲圖1. 芻料高粱新品系田間生育情形



▲圖2. 芻料高粱墾丁二號於107年11月2日於臺南佳里完成品種命名審查



▲圖3. 芻料高粱新品系於田間澆水生育情形



▲圖4. 芻料高粱田間澆水後生育情形

表 1. 芻料高粱墾丁二號與對照品種營養成分比較 (區域試驗平均)

期作	品系	------%-----				
		粗蛋白質	中洗纖維	酸洗纖維	水溶性碳水化合物	澱粉
春作	墾丁二號	8.3	52.8	33.0	19.9	7.8
	甜高粱	10.4	55.1	35.4	14.6	9.5
	蘇丹草	8.0	55.2	36.5	18.8	7.5
秋作	墾丁二號	8.9	55.1	35.0	20.5	7.2
	甜高粱	8.5	49.1	32.5	14.7	9.6
	蘇丹草	9.6	60.7	38.5	9.7	6.8

PG 600[®] 於

山羊發情同期化

▶▶ 處理之應用

◎恆春分所／康定傑、周宜靜、曾楷扉

前言

現今畜牧場規模較大，飼養羊隻頭數亦多，在集約管理的制度下，為了配合季節調節生產（乳或肉），需要在繁殖上進行批次管理以因應市場與產業需求。緣於此，發情同期化的技術應運而生。發情同期化是利用人為方式，以控制濾泡的生長發育，亦或黃體期時間的長或短，進而使畜群達到同一期間發情之目的。在臺灣，最常使用於山羊發情同期化之荷爾蒙為孕馬血清激性腺素（pregnant mare's serum gonadotropin, PMSG），其通常會搭配助孕素陰道釋放器（controlled internal drug releasing, CIDR）以及前列腺素（prostaglandin）一起使用。處理時程為CIDR置入陰道時設定為第0天，於第9天肌肉注射PMSG 500 IU及prostaglandin 0.5 mL，第11天移除CIDR。母羊通常會在CIDR移除後24~36小時發情。PMSG為自懷孕40~130天母馬血液中萃取而得，為了生產PMSG，常會超抽母馬血液，導致馬胎因血液供應不足而死亡，因此引發動物福利等道德爭議。此一事件擴大的結果使得PMSG之生產一度受阻（歐盟已禁止生產），臺灣甚至有無法取得的情形發生，近來雖產品取得

困難的情形解決，但取得成本日漸增高，極需尋求他種得以替代之產品。

PG 600[®]介紹

PG 600[®]（圖1）使用於誘導發身期女豬發情和治療斷奶母豬發情遲滯的藥物，內容物包含有400 IU PMSG及200 IU人類絨毛膜激性腺激素（human chorionic gonadotropin, hCG）。此藥物在豬隻應用多年，價格便宜，取得亦無任何問題，故成為替代PMSG的首要選擇。然而PG 600[®]在使用時仍需注意如下幾個重點：

一、劑量：

報告建議，當每頭羊注射5 mL PG 600[®]時雖可增加黃體數目，但是對母羊整體繁殖能力的提升並沒有顯著的幫助。也有報告指出，羊隻施打這個劑量會影響胚後續發育的能力。當高劑量給予時（> 5 mL），血液中雌性素會持續維持在高量，進而影響大濾泡排卵，使得懷孕率下降。因此使用時之劑量應以每頭每次5 mL為上限，不宜超過。

二、季節：

在春夏兩季，卵母細胞及排卵的數量會隨著PG 600[®]的給予量增加而下降；若給予高劑量（> 5 mL），全年產仔率會有降低的現象，同時使得胚胎死亡率提升。值得注意的是，當羊隻本身熱休克蛋白含量較高時，可以緩和劑量PG 600[®]對卵母細胞的傷害。PG 600[®]劑量之給予在春夏兩季需要特別注意，不可給予太高之劑量（> 5 mL）。

三、與其他發情同期化荷爾蒙的搭配：

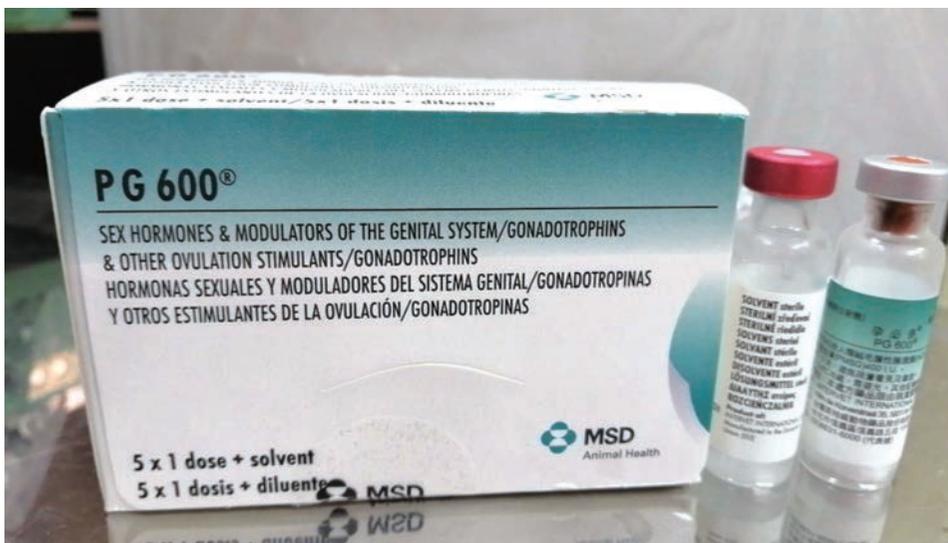
在與醋酸美崙孕酮（melengestrolacetate, MGA）搭配使用之研究結果顯示，同時使用兩者時可獲得較單獨個別使用為佳之效果。PG 600[®]搭配Syncro-Mate-B（SMB）或CIDR的組合中，則兩者之間對誘發母羊發情反應

及結果無差異。本所恆春分所使用CIDR搭配prostaglandin及PG 600[®]或PMSG

進行試驗比較，結果顯示注射PG 600[®]之6頭努比亞母羊有4頭可穩定接受公羊駕乘，穩定駕乘時間是CIDR移除後34 ± 6小時，發情持續時間則為34 ± 4小時；注射PMSG者可穩定接受公羊駕乘的時間是CIDR移除後43 ± 4小時，發情持續時間則同樣為34 ± 4小時。

結語

綜合上述，顯示使用PG 600[®]進行山羊發情同期化是可行的，要注意的是發情時間會提早；若要進行人工授精，則時間亦需要相對應提早。



▲圖1. PG 600[®]產品圖

黑燕麥作為 冬季芻料的青貯調製

◎恆春分所／朱明宏、游翠凰、王紓愨

前言

受限於氣候影響，臺灣普遍種植的熱帶性牧草不利於冬季生產，中、北部地區更不如南部可生產青割玉米與乾草，為了維持冬季芻料的穩定供應，多數中、北部地區的草食動物業者需投注更多成本，自南部採買青割玉米作為青貯或仰賴進口乾草。燕麥由於適合生長於冷涼潮溼的氣候，過去曾是臺灣冬季主要芻料作物之一。燕麥的品種繁多，其中黑燕麥 (*Avena strigosa* Schreb.) 由於分蘗性佳且營養價值高，在美國南部、澳洲與南美洲常作為芻料利用。此外，黑燕麥對於高溫與乾旱的耐受性較強，可在亞熱或熱帶地區栽培，作為草食動物的冬季芻料。

植株成熟度對產量、品質與青貯的影響

經本所恆春分所試驗，黑燕麥適合於11月種植，在隔年的2至3月植株成熟度達孕穗期後可陸續收穫利用。隨著收穫期愈晚，植株的成熟度愈高，乾物率及產量也隨之增加。然而，收穫期愈晚，受到氣溫與植株成熟度的影響，黑燕麥的酸洗及中洗纖維含量愈高，粗蛋白質含量愈低，水溶性碳水化合物的含量亦逐漸降低 (表1)。綜觀產量與營養組成，黑燕麥的產量雖然隨著植株成熟度的增加而提升，但易消化的養分含量減少、不易消化的纖維含量增加，導致芻料品

質下降。

以11月24日種植的黑燕麥為試驗材料，將不同生育日數的植株分別經過萎凋、乳酸菌處理後進行青貯。生育日數較短的黑燕麥雖然乾物率較低，但經由適度萎凋後，不論有無添加乳酸菌均能製成品質良好的青貯料。受到乾物率及營養組成的影響，生育日數較長的黑燕麥在未添加乳酸菌下的青貯pH偏高、乳酸含量及乳酸/乙酸比值偏低，因此青貯品質不理想。然而，在青貯製作過程中添加乳酸菌，可顯著提升生育日數長的黑燕麥青貯品質 (表2)。

萎凋時數對青貯品質的影響

乳熟至糊熟期 (本次試驗收穫材料為生育日數105天) 的黑燕麥具有理想的乾物率、產量與芻料品質 (表1)，以此成熟階段的植株進行不同萎凋時數的青貯試驗。由結果可知，收穫適期的黑燕麥不論有無乳酸菌的添加，在短時間萎凋後均可製成品質優良的青貯。然而，隨著萎凋的時間延長，植株的乾物率上升，較高的乾物率會限制青貯發酵，造成乳酸含量顯著減少、pH升高而降低青貯品質，藉由乳酸菌的添加，可提升乳酸含量而改善青貯品質 (表3)。

綜合前述結果，在收穫適期，黑燕麥不需額外添加乳酸菌即可製成品質良好的青貯，由試驗結果推薦，乳熟至糊熟期為黑燕麥最適合作為芻料利用的成熟度。然而，若受到天候影響，在非收穫適期的成熟階段刈割，則可透過乳酸菌的添加來改善青貯品質。

結語

黑燕麥在溫帶地區可以鮮草青飼、製成乾草或青貯的方式作為芻料，但受限於冬季氣候影響，在臺灣較適合以青飼及青貯的型式利用。收穫期的不同會影響黑燕麥的產量與營養組成，選擇適當的收穫成熟度與萎凋時數有利於青貯調製，亦可藉由乳酸菌劑的添加來確保青貯品質。

表 1. 黑燕麥在不同收穫期的乾物率、乾物產量及芻料營養組成

生育日數	乾物率	乾物產量	粗蛋白質	酸洗纖維	中洗纖維	水溶性碳水化合物
	%	公噸/公頃	-----乾基百分比 (%)-----			
74	15.6	5.4	20.8	37.8	52.4	6.7
93	17.0	5.9	21.1	38.9	57.1	5.3
105	25.3	6.8	17.9	38.5	59.5	5.2
119	45.5	10.5	12.8	43.5	63.6	5.0

表 2. 收穫期與乳酸菌接種對黑燕麥青貯發酵產物與品質的影響

生育日數*	青貯前 乾物率(%)	pH		乙酸 (%)		乳酸 (%)		青貯評分	
		CK**	I	CK	I	CK	I	CK	I
93	35.8	4.9	5.2	1.89	2.68	3.00	2.65	64	75
119	55.9	6.1	4.8	0.24	0.79	0.19	2.46	53	88

*生育日數 93 及 119 天之黑燕麥分別經 24 及 5 小時萎凋後青貯

**CK：無乳酸菌接種；I：接種乳酸菌

表 3. 萎凋時數與乳酸菌接種對適期收穫黑燕麥青貯發酵產物與品質的影響

萎凋時數	青貯前* 乾物率(%)	pH		乙酸 (%)		乳酸 (%)		青貯評分	
		CK**	I	CK	I	CK	I	CK	I
1	33.7	4.1	3.9	0.8	0.8	4.6	4.8	96	95
3.5	38.5	5.0	4.0	0.5	0.6	1.8	4.8	91	98
25	43.5	6.1	4.3	0.4	0.7	0.4	3.8	61	99

*青貯材料為生育日數 105 天之黑燕麥

**CK：無乳酸菌接種；I：接種乳酸菌

表現綠色螢光之雞 誘導多能性幹細胞株

◎生理組／劉振發、陳立人

前言

綠色螢光蛋白質 (green fluorescent protein, GFP) 已廣泛應用於幹細胞研究，例如 (1) 當作基因表現的報導基因；(2) 追蹤動物胚胎發育時的細胞遷徙；(3) 活體動物之細胞移植定位等多項研究，增加幹細胞科技研發之應用與實用性。

由於人類的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，可誘導細胞進行重整 (Reprogramming)，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或 iPS (Induced pluripotent stem cells)，iPS 的成功誕生對再生醫學或生物技術產業將造成深遠的影響。

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。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。Lu等人於2012年的報告指出，利用哺乳動物的特定的基因 (Oct3/4,

Sox2, Klf4, c-Myc) 轉殖到鵪鶉的胚胎纖維母細胞 (Quail embryonic fibroblasts, QEFs)，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幹細胞的特性及功能，並且誘導後的細胞移植到雞的胚胎，也證實誘導後的細胞能順利移行，形成嵌合體，這是第一例禽類利用哺乳動物基因進行產製誘導多能性幹細胞的研究。

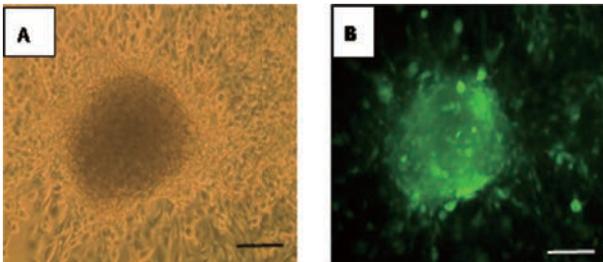
家禽誘導多能性幹細胞株的建立

本所利用上述之哺乳動物基因 (Oct3/4, Sox2, Klf4, c-Myc) 轉殖到烏骨雞的胚胎纖維母細胞，已成功建立國內第一株「雞誘導多能性幹細胞株 (chicken-induced pluripotent stem cells, ciPSC)」。後續為了增加在研究上的應用性，將GFP轉染到此細胞株 (ciPSC)；並對轉染後細胞的螢光表現、分化多能性、胚體形成效率與分化潛力等特性進行確認。試驗結果顯示，將GFP轉染雞誘導多能性幹細胞後，約 24~36 小時可觀察到綠色螢光表現。轉染後表現GFP的雞誘導多能性幹細胞 (ciPSC/GFP+) 體外培養已超過 25代 (200天)，且持續穩定表現綠色螢光 (圖1)。經分化多能性特異性抗體 Oct-4、AP染色後均呈現陽性反應 (圖2)。使用懸浮小滴培養技術培養誘發時，具有高效率的類胚體

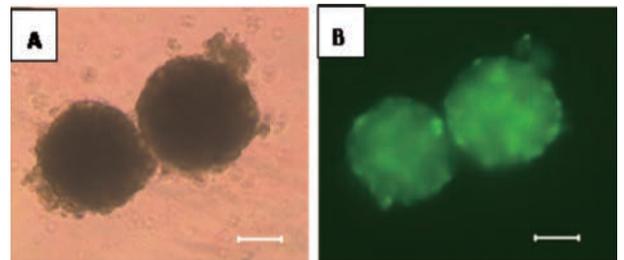
(embryoid body) 形成率 (圖3)。此外，將 ciPSC/GFP+ 細胞移植於非肥胖糖尿病型重症聯合免疫缺陷型 (nonobese diabetic/severe combined immunodeficiency, NOD-SCID) 小鼠，可誘發形成畸胎瘤 (teratoma)，並表現綠色螢光 (圖4)。

結語

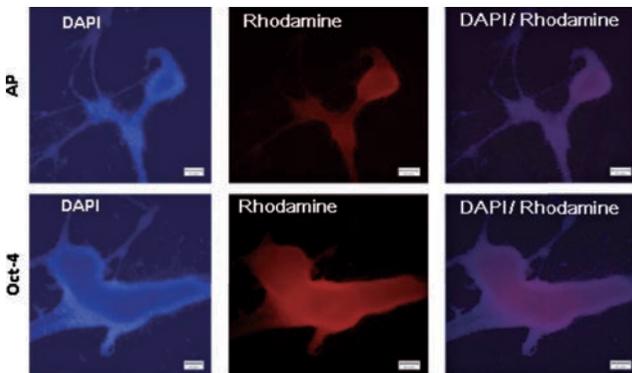
依據上述螢光表現、分化多能性、胚體形成效率與分化潛力等特性測試結果，顯示經綠色螢光蛋白質轉染後的雞誘導多能性幹細胞仍具有分化多能性與分化潛能且能夠持續穩定表現綠色螢光，已成功建立的 ciPSC/GFP+ 細胞，可應用於生物醫學領域研究。



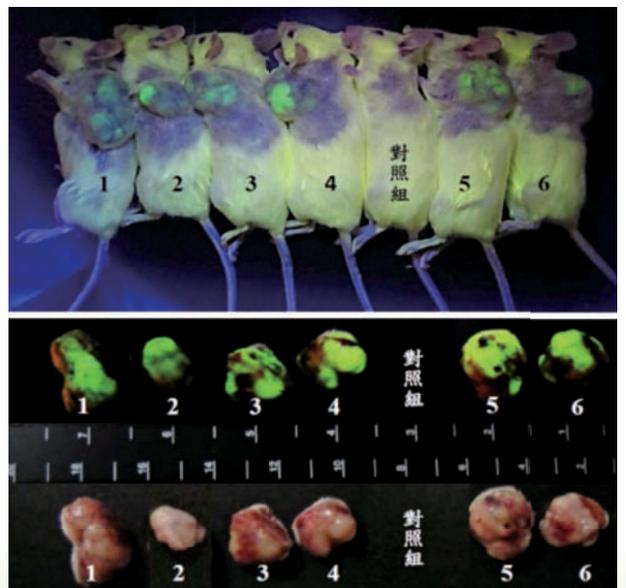
▲圖1. 經選殖後目前已繼代25代以上，細胞均可持續穩定表現綠色螢光
A:可見光。B:螢光。Scale bar = 100 μm



▲圖3. 利用懸浮培養可誘發 ciPSC/GFP+ 形成類胚體。
A:可見光。B:螢光。Scale bar = 100 μm



▲圖2. 利用 AP 及 Oct-4 抗體對 ciPSC/GFP+ 進行免疫組織化學染色
Scale bar = 50 μm



▲圖4. ciPSC/GFP+ 細胞移植注射於 NOD-SCID 小鼠可誘發畸胎瘤形成並表現綠色螢光

飲水器管理對 豬隻生產的重要性

◎營養組／李恒夫

前言

當提到豬隻所需營養分時，大多數的人會聯想到蛋白質、碳水化合物和脂肪這些主要營養分，繼而考慮礦物質和維生素，許多養豬農友常低估水的營養價值，因此水常被稱為「被遺忘的養分」。從豬隻體組成變化來看，仔豬出生時體重的85%為水分，當成長到100公斤上市體重時，水分占體組成的51%。豬隻的一生中，超過50%的體組成是水分，此意味著水分在豬隻生長的重要性。雖然有效的飲水管理為豬隻健康的基石，但是不顯眼的水分往往無意間被忽略了其重要性。

飲水器條件

一週齡內仔豬主要由吮乳中獲取水分，之後仔豬開始攝取飲水。研究顯示，豬隻越早開始飲水，其採食量也越高。一般來說，生長豬每採食1公斤乾的飼料將飲用3倍多的飲水；視氣候及環境溫度而定，母豬一天約飲用20公升的水。如果發現母豬站起來很困難、採食量下降、有便秘現象，這時就該警覺這頭母豬飲水量已經不足夠。影響豬隻水分需求量的因素包括體重、採食量、環境與氣候狀況等等。表1為不同豬隻對乳頭式飲水器之需求條件，以確保豬隻攝取足夠飲水達到最佳生產力，臺灣氣候相對更炎熱，豬隻對飲水的需求更為迫切。動物或許可以耐

過3日沒有飼料，卻不能沒有水的供應。臺糖公司在2017年曾發生畜殖場被停水情形，但豬隻不能沒有水喝，因而緊急購買飲用水以運水車載運供豬隻使用以確保豬隻健康安全無虞。根據歐盟哥白尼氣候變化服務（Copernicus Climate Change Service）的數據顯示，全球各地2019年7月的溫度比1981至2010年的平均溫度高出0.56°C，也比2016年7月略高0.04°C，是有史以來最熱的月份。當今氣候變遷所致極端高溫氣候已成常態，更凸顯飲水管理的重要性。

建置飲水系統

當建置合宜的飲水系統時，必須考量週遭環境條件、溫度、豬舍型式、飼料形態以及豬隻體重。在炎熱氣候供應涼爽飲水，可確保豬隻飲用足夠的水，同時每一豬欄內應提供足夠的飲水器，以確保每一頭豬都能充分攝食到飲水。供水系統若長久未使用，水流停滯加上高溫及氧氣，往往造成病原菌孳生，例如耐甲氧西林金黃色葡萄球菌（Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*）。因此，提供豬隻飲用水前，供水系統的清潔與消毒格外重要，氯產品為最有效的消毒劑。可將水塔內的水排空、清除污物，再注滿清水後，加入消毒劑，再由管線末端將消毒水排空，重新注滿清水清洗後，即可重新供水。飲水器可分為碗式飲水器、鴨嘴式飲水

器及乳頭式飲水器，碗式飲水器的優點在於用水較省，並且比較不會將水直接溢流到地面導致潮濕，但容易藏汙納垢。鴨嘴式飲水器及乳頭式飲水器的優點是結構簡單，造價較碗式便宜，但因結構比較突出，容易劃傷豬身體，而且比較耗費水源。裝設飲水器時，應依據豬隻的體高設置於適當高度及角度，以乳頭式飲水器為例，裝設高度應高於豬隻肩高上方5公分處，角度為15~45度（圖1）。然而同欄豬隻體高不可能一致，實務上也不可能隨時量測豬隻體高而調整飲水器高度。因此，飲水器高度通常以某個範圍界定，或者同欄設置多個不同高度的飲水器以確保每頭豬都能使用到飲水器。

由於豬隻喜好於牆角處排泄，因此不建議將飲水器裝設於豬欄的角落處以避免增加潮濕髒污。理想的裝設處為靠近飼料槽的地方，如果是裝設兩個碗式飲水器，要盡量靠近，如果隔太遠，其中一個飲水器可能不常使用而變得很髒，將造成健康的危害。除此之外，豬舍內第一個飲水器比起最末端的飲水器往往有較高的水量，不適當的飲水流速會影響豬隻是否能攝取足夠的飲水，尤其在

飲水中投藥時，不適當的飲水流速可能無法讓每頭豬獲得足夠治療劑量。不穩定的飲水流速可利用水壓調節器調節供應穩定的流速。

結語

雖然水在豬場中是最明顯，卻也最容易被忽視的資源，一旦缺少了水，輕則降低生產效率，重則危害豬隻的健康，甚至危及豬隻生命，飼養管理者應嚴肅面對以維持豬場正常運作。



▲圖1. 設置飲水器時要考量設置之角度（A）及高度（H）

表 1. 不同豬隻對乳頭式飲水器之需求條件

豬隻類別	飲水器高度 (cm)	理想的水流速 (L/min)	每天飲水需要量 (L)
5 kg 仔豬	15	0.4~0.6	0.7
10 kg 離乳豬	20~25	0.4~0.6	1.0
20 kg 肉豬	35~40	0.8~1.0	2.0~3.0
50 kg 肉豬	50~60	0.8~1.0	4.0~8.0
100 kg 肉豬	70	0.8~1.0	8.0~10.0
泌乳豬	90	2.0~2.7	15 + 1.5 * 仔豬數
公豬	90	0.8~1.0	10.0~15.0

資料來源：Pig International, p.29. September, 2015.

杏鮑菇菇腳整形下腳料 應用於肉鵝飼料

◎彰化種畜繁殖場/王勝德、沈士怡、廖士傑

◎食工所/陳美惠◎營養組/施柏齡◎宜蘭分所/林宗毅

前言

菇的種類雖然繁多，但實際被商業化大量栽培販售者僅有20餘種，國內農產品交易市場常見的菇類包括香菇、洋菇、金針菇、杏鮑菇、草菇、秀珍菇、鴻禧菇、猴頭菇、柳松菇、巴西蘑菇、蠔菇及木耳等。菇類因蛋白質含量高於一般蔬菜且味道鮮美、熱量低又營養豐富及具有保健成分等特點而廣受消費大眾喜愛。依據農研單位統計資料顯示，2015年我國菇類的年產量達148,726公噸，以香菇51,190公噸(34.41%)、金針菇30,000公噸(20.17%)及杏鮑菇26,000公噸(17.48%)占比最高，年產值則高達新臺幣137.28億元(占蔬菜總產值的17.5%)，以香菇(45.52%)、杏鮑菇(15.07%)、金針菇(9.81%)及木耳(8.25%)等菇類為主，主要栽培地區集中在臺中市、南投縣、彰化縣及嘉義縣等地區。

杏鮑菇介紹

我國菇蕈產業在栽培端多使用太空包或滅菌瓶，首先將菌種接種至滅菌過的太空包或栽培瓶之木屑基質使其走菌，其次再將長滿菌絲的太空包或栽培瓶移至環境控制的出菇室，於適當時間進行菇體即子實體的採收、包裝、運銷與販售。除太空包或栽培瓶，另有椴木栽培與菌床栽培等栽培方式。在主要基質方面，除洋菇以稻草為主外，香

菇、金針菇、木耳、杏鮑菇及秀珍菇皆以木屑為主。林俊成等人於2015推估，我國於2013年之木屑使用量介於25.4~29.2萬公噸，來源包括源自木材加工場廢料、廢棄模板、傢俱、漂流木及行道樹修枝的樹枝(55%)，取自農牧用地、國有林班地、部分土地開發案的林木(41%)及進口原木(3%)。隨著國人對國產菇類的消費量逐年增加，預期木屑的用量也將增加，後續因採收後菇類廢棄太空包的處理或利用的壓力也更形迫切。

杏鮑菇(*Pleurotus eryngii*)是國內非常普遍的食用菇類，採收後經修整販售的菌柄肥厚呈白色、菌傘較小呈棕褐色。未烹調前具有淡淡香氣，烹調後散發出食菇鮮味且質地近似鮑魚而得名。近5年來杏鮑菇的產量逐年增加(圖1)，資料顯示於2015年的栽培量為14,000萬包、產量為26,000公噸、產值約新臺幣17億元，平均每一個太空包可生產186公克的杏鮑菇。採收後的廢棄太空包內含杏鮑菇菇腳與菌糠，而採收後於修整過程產生的下腳料或無法上市的級外產物，則多併同菇腳與菌糠製成堆肥作為去化管道。

下腳料的應用

根據統計全臺共有39家環控式杏鮑菇栽培場，其中67%具有機認證。有鑑於杏鮑菇富含蛋白質與纖維素等營養物質，亦含有酚類、麥角硫因及粗多醣等保健成分，且栽培

過程無需使用農藥，兼具營養、食安與保健特色，本所彰化種畜繁殖場(略稱彰化場)與財團法人食品工業發展研究所(略稱食工所)共同合作，由食工所發展一套最適於保存杏鮑菇保健物質的乾燥處理模式，開發杏鮑菇整形下腳料(圖2)作為肉鵝飼料原料。分析結果顯示，取自國內有機農場產出的新鮮廢棄杏鮑菇整形下腳料，經過乾燥粉碎後可產製乾物質含量達22%的肉鵝飼料原料(圖3)，此原料除含有粗多醣與麥角固醇等保健成分外，一般成分則含有粗蛋白質18.05%、粗脂肪1.43%、粗纖維18.69%、鈣0.36%及磷0.64%(均以乾基計)。由彰化場進行肉鵝試驗(圖4)之結果顯示，在等熱能、等蛋白及等纖維條件下，飼糧中添加6%杏鮑菇整形下腳料粉並不影響肉鵝的生長性能、屠體性狀及品

評結果，但具有降低肉鵝血漿三酸甘油酯濃度及減少飼料費用達3.98%等效果。此外，本所已將無法上市而只能用做堆肥的次級金針菇及杏鮑菇轉變成飼料原料，試驗結果也顯示可提升仔羊增重18%，且能有效降低仔羊下痢，促進生長及提升免疫。

結語

菇類兼具的營養與保健特色已逐年提升其在人類飲食的地位，但是產出的菇腳、菌糠、整形下腳料或無法上市的級外品數量也逐年提高。如能以綠色循環概念進行加值利用，將原本只能去化為堆肥的菇類副產物轉化為飼料原料，進一步發展減抗或無抗飼養建立品牌化，除能增加農民栽培及飼養收益外，對於畜產業的飼養成本、環境友善及食品安全都能有所助益。



▲圖1. 我國近年杏鮑菇的年產量與平均價格變化
(原始資料來源：農產品批發市場交易行情站，網址：<http://amis.afa.gov.tw/main/Main.aspx>)



▲圖2. 準備去化做堆肥的新鮮杏鮑菇整形下腳料



▲圖3. 食工所以最適乾燥處理條件並經粉末化後的杏鮑菇整形下腳料粉



▲圖4. 杏鮑菇整形下腳料肉鵝試驗

高品質實驗用動物新選擇： 最少疾病 (MD) 鵝

◎彰化種畜繁殖場／莊斯涵、林旻蓉、王勝德

◎宜蘭分所／林宗毅

前言

本所彰化種畜繁殖場(略稱彰化場)具有全國唯一的生醫鵝舍,舍內生產的最少疾病(Minimal Diseases,以下簡稱MD)鵝,為全國唯一經過ISO 9001:2015品質管理系統(ISO 9001:2015 Quality management systems)認證(圖1)之實驗用等級鵝隻,其清淨及健康程度可使試驗變因以外之干擾降至最低,是目前國內唯一可供試驗研究單位及大專院校等機構進行禽流感病毒或其他疫苗相關研究的鵝隻來源。

MD鵝舍介紹

MD鵝飼養於生醫鵝舍內,該棟舍座落於場區最內部,入風口鄰近2公里內無其他家禽場,鵝舍周圍設有護城河(圖2),河岸設有平滑不鏽鋼板可抵禦老鼠等病媒侵入。採專人專職負責,人員進出須經過沐浴,穿上專用衣、帽、鞋並踩踏消毒池後始得進行舍內作業,並依已建立之相關標準操作程序進行飼養管理及進行健康檢測(圖3)。該鵝群未施打任何疫苗,每季定期監控鵝隻常見6種病原,包括鵝小病毒、環狀病毒、鵝出血性多瘤病毒、水禽雷氏桿菌、家禽霍亂及里奧病毒等,每季監測結果皆呈陰性反應。

生醫鵝舍除生產及供應試驗用之MD等級鵝隻、鵝蛋及鵝胚蛋外,也提供合作研究平臺,除提供獨立試驗環境及代養服務外(圖4),亦可依委託需求協助試驗設計、採樣操作、樣品收集及處理等。

本平臺曾於106年接受大專院校委託進行鎖鏈蛇毒抗體之生產評估(圖5),除依需求提供適合試驗操作之專屬飼養設備,尚包括抗原接種、採血及樣品處理等,並協助委託人順利完成評估試驗,本平臺足以提供生醫業者或學研單位最優質穩定之試驗研究服務。

MD鵝的應用

MD鵝產品除了可應用於鵝隻疾病相關研究,也可應用於人用相關生醫研究或產品研發,因鵝蛋的體積較雞蛋或鴨蛋大,以水禽蛋來說每顆經病毒馴化過之鵝蛋約可生產16 mL尿囊液,為鴨蛋之2倍,相對的能生產的試驗產物也較多,另目前鵝隻使用之疫苗幾乎皆使用鴨蛋製作,但就物種專一性來說尚不如用鵝蛋來的好,因此本場希望利用鵝蛋的上述特點,推廣應用於IgY免疫蛋黃抗體或疫苗之相關研究與生產,提供生醫產業優質之試驗動物。



▲圖1. MD鵝及其產品之ISO 9001:2015登錄證書



▲圖3. 生醫鵝舍108年第3及4季健康檢測報告



▲圖2. 彰化種畜繁殖場生醫鵝舍四周之護城河



▲圖4. 彰化種畜繁殖場生醫鵝舍之代養鵝群



▲圖5. 本場MD鵝合作研究平臺接受研究機構委託進行蛇毒抗體生產評估

國際技術人才培育學院 養豬經營管理班研習心得 - 營養及飼料

◎營養組／謝怡慧

前言

筆者於2019年7月22日至8月16日參加由國立屏東科技大學所舉辦之國際技術人才培育學院養豬經營管理班。本課程規劃共分為兩部分，前兩週為國內講師講授臺灣養豬的現況以及育種、生理、生物安全等相關知識，後兩週則由丹麥達爾姆（Dalum）學院 Carsten Friis Poulsen 教授講授丹麥養豬現況以及相關知識。

臺灣與丹麥的差異

飼料原料

臺灣與丹麥，在營養及飼料上最大的不同有二，第一是所使用的飼料原料，第二則是所計算營養需求的單位不同。在丹麥要在飼養動物之前，必須先依所擁有的土地面積大小以及預定要種植的農作物一年所需要的氮需求量，來決定可以飼養的動物種類以及數量。若牧場主人沒有自己的農田，那就必須跟附近的農田主人簽約，確保日後動物所排放的糞尿可以回歸農田。因此，牧場主人通常會在牧場種植飼養動物所需的穀物。丹

麥地處溫帶，多是種植小麥、大麥等作物，作為動物的飼料原料；而臺灣因耕作面積有限，故飼料原料主要為進口的玉米及大豆。小麥因栽種時間不同，又分成春小麥（春天播種，冬天收穫）及冬小麥（秋天播種，隔年初夏收穫）。小麥蛋白質及纖維含量較玉米高，但維生素A含量則低於玉米。對豬而言小麥的適口性高於玉米，尤其是經過壓片之小麥。大麥是世界上第四大耕作穀物，僅次於玉米、稻及小麥。大麥的粗蛋白質、離胺酸，色胺酸及含硫胺酸之含量亦高於玉米，粗纖維含量是三者最高且所含的 β -glucans 是所有穀物最高的。由表 1 得知，雖然小麥與大麥的粗蛋白質含量皆高於玉米，但因其粗纖維含量皆高於玉米，且因非澱粉多醣含量較高，在胃腸道會產生黏性影響消化，除此之外，非澱粉多醣在腸胃道可以被微生物利用，使得微生物數量增加而導致腹瀉，故玉米還是提供動物能量較好的原料。小麥及大麥易受黴菌感染，其中最重要的是麥角病。這些黴菌的孢子侵害生長中的穀

粒，形成一個大的、紫黑色的菌團，含有各種有毒的生物鹼，如麥角胺、麥角朮胺酸等。這些生物鹼，均含有極高的毒性，對懷孕母豬，會阻止乳腺發育，造成流產或死胎，而仔豬會引起四肢壞疽。

飼料單位

在臺灣，動物的能量需要量及飼料所含的能量都是以千卡（kcal）來表示。丹麥在2002年依飼料原料的水分、灰分、粗蛋白質和粗脂肪的成分分析值、腸和糞便的體外消化率及依「潛在生理價值」評估其能量價值，來修訂飼料評估系統。舊飼料單位被兩個新的飼料單位替代：一為母豬飼料單位（FU_{sow}, 1 Feed Unit for sows = 7,700 kJ = 1,840 kcal）；二為生長、肥育豬的飼料單位（FU_{gp}, 1 Feed Unit for growing pigs = 7,375 kJ = 1,763 kcal）。丹麥的飼料建議標準每年皆會更新一至兩次，以符合現狀。目前已於2019年5月，修訂到第29版。

飼料添加物的使用策略

課程中講師分享了使用飼料添加物的123法則（一定要有效果，成本與效益的雙

向考量，優先選擇投資報酬率30%產品、三不五時要檢討）。飼料添加物一定要能看到如補充動物營養、促進動物生長、提升泌乳量、提升動物免疫力或確保飼料質量等方面的成效。此外，也要考量單位產出成本與產品單價來評估是否要使用飼料添加物。故需定期依目前需求、飼料配方或市面上是否有相似產品，來檢討飼料添加物的使用策略。講師也提醒沒有任何一種添加物是仙丹，使用需依場依料作不同層面的綜合考量，而不是不切實際的期待透過添加物解決所有的問題。



▲參加養豬經營管理班學員討論發言踴躍

表 1. 玉米、小麥及大麥營養成分分析值（%）

項目	乾物質	粗蛋白質	粗脂肪	粗纖維
玉米	85.8	7.5	3.5	1.9
小麥	89.2	12.0	1.5	2.3
大麥	88.6	9.1	1.9	5.3



▲乳牛人工授精修蹄班



▲台美農業科學合作-畜產動物之全基因體關聯研究與選拔策略研討會



▲台美農業科學合作-畜產動物之全基因體關聯研究與選拔策略研討會



▲11月23日農畜聯合開放日暨23屆種苗節活動

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



9771021308000

每本定價20元