



國內
郵資已付

新營郵局新化支局
可證
新營字第84號
新營雜字第18號

雜誌

畜產專訊

122期
2022/12月號

本期提要：
畜試紅豬新品系完成命名公告



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





封面說明：

畜試紅豬新品系完成命名公告

發行人／黃振芳

總編輯／陳翠妙

主編／李珍瑋

編輯委員／葉瑞涵 鍾萍 蔡銘洋

蔡佩均 洪兮雯 紀泐竹

朱家德

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

122期

專題報導

01 畜試紅豬新品系完成命名公告

畜產新知

04 傳統堆肥的優化方向-乾式厭氧消化

06 全球乳用山羊產業發展現況

09 淺談我國畜禽屠宰相關法規(下)Part1-

畜禽屠宰場申設土地使用及建築法規常見問題

12 熱緊迫對豬隻的影響

15 淺談液態飼料養豬之發展

畜試紅豬新品系完成命名公告

◎遺傳育種組／陳佳萱、林德育

◎加工組／陳文賢

◎營養組／許晉賓

前言

行政院農業委員會畜產試驗所（以下簡稱本所）自民國96年開始選育畜試紅豬，育種目標設定要選育帶有抗緊迫基因（Porcine Stress Syndrome, PSS）AA型、多產基因（Estrogen Receptor Locus, ESR）（動情素受體基因）MM型及高肉質基因（Heart Fatty Acid-binding Protein, H-FABP）（心臟型脂肪酸結合蛋白基因）HH6型，結合3個基因型組合的終端公豬，毛色需要深棕、紅棕或紅色，外觀要貌似杜洛克品種。

選育流程

畜試紅豬種原來源是來自民間7家優良種豬場純種杜洛克（D）女豬與本所高雄種畜繁殖場2頭高畜黑（K）公豬。選育方法（圖1）是利用高畜黑公豬（PSS-AA、ESR-MM及H-FABP-LL0~LL2）與杜洛克母豬（PSS-AA, AB、ESR-NN及H-FABP-HL3~HH6）雜交後生產F1全胎黑色豬隻，選留AA-MN-HL3~HL5公豬，以第1次重複回交方式配種杜洛克母豬生產R1代（毛色平均全黑45.76%與紅色51.24%），選留毛色紅色、基因型AA-MN-HL3~HL5的R1公豬，第2次重複回交杜洛克母豬生產R2代，毛色100%紅色，R2代選留符合生長檢定條件，基因型AA-MN-HL3~HL5的R2公豬與母豬，以群內互配方式生產基因型AA-MM-HH6的R3豬隻，R3代選留基因型AA-MM-HH6以群內互配方式產生R4代，R4代之後統稱為R，此後配種所生產的豬隻其血統為87.5%杜洛克與12.5%高畜黑豬，外觀毛色為紅色且3種基因型AA-MM-HH6皆已固定。

畜試紅豬特點

血統組成為87.5%杜洛克與12.5%高畜黑豬（50%杜洛克及50%梅山豬）。基因組AA-MM-HH6，有助於帶入其他品種產生雜交優勢。仔豬出生體重1.67~2.07公斤、於70日齡生長豬體重24.62~26.58公斤、在150日齡體重公豬（圖2）平均95公斤、母豬（圖3）平均89公斤，仔豬生長整齊度高，可提升豬隻生長速率（表2）。純種公豬在涼季精子濃度、總精子數與活精子率皆比夏季表現更好，與杜洛克公豬比較，有較高的精子濃度與總精子數，代表公豬具有高產精能力可繁衍後代，有助於提高母豬的受胎率。肉質性狀的特點（表5）則有肌肉內脂肪表現達4分（一般的品種約1~2分），粗脂肪高於杜洛克品種1~2%，Wood et al. (2004) 研究指出，肌肉內脂肪比例較高，可促進唾液分泌，減少咀嚼次數，幫助咀嚼時增加肉的多汁性與嫩度，而肌肉的保水性數值越高，代表其肌肉的保水性越好，而韌度則代表樣品咀嚼至可吞嚥狀態所需要之能量，畜試紅豬肌肉韌度低，代表可減少咀嚼的次數，豬肉總體的口感非常綿密順口。畜試紅豬新品系適合用來生產白色肉豬、黑色豬種或純種繁殖的終端公豬。

結語

畜試紅豬已於111年7月完成農委會新品系命名登記，未來將技術移轉給豬農朋友作為純種或雜交生產繁殖，推薦給養白豬或黑豬的農民做為終端公豬的新選擇。

參考文獻：

Wood, J. D., R. I. Richardson, G. R. Nute, A. V. Fisher, M. M. Campo, E. Kasapidou, P. R. Sheard and M. Enser. 2004. Effects of fatty acids on meat quality: a review. Meat Sci. 66: 21-32.

表 1. 畜試紅豬外型特徵

性狀	特徵
外觀	畜試紅豬耳朵略大，耳根向上直立，耳端向前傾斜略為蓋住前臉，體型結實健壯，成熟公豬體長可較杜洛克品種更長，畜試紅豬胸寬適中，背線平整，腹線直，後軀大，肉多而緊湊，腿厚寬深而充實，管脛適粗，繫部短，強而有力，蹄黑且兩蹄勻稱開展，蹄型佳，腿部健壯。
毛色	毛色分深紅色、紅棕與紅色 3 種，皮膚平滑無皺紋，無黑色與白色斑點之捲毛與漩渦，皮毛粗硬。

表 2. 畜試紅豬生長性狀

性狀	性能
出生體重 (公斤)	1.67
21 日齡體重 (公斤)	6.36
開檢體重 (70 日齡, 公斤)	♂ : 29.26 ♀ : 30.56
完檢體重 (150 日齡, 公斤)	♂ : 95.19 ♀ : 89.30
日增重 (公斤)	♂ : 0.84 ♀ : 0.74
飼料換肉率	♂ : 2.50 ♀ : 2.78
背脂厚度 (公分)	♂ : 1.86 ♀ : 1.91

表 3. 畜試紅豬繁殖性狀

性狀	性能
出生總窩仔數 (頭)	8.02
出生活仔數 (頭)	6.31
乳頭數	13 顆以上

表 4. 畜試紅豬屠體性狀

性狀	性能
屠體重 (公斤)	♂ : 92.24 ♀ : 94.30
屠宰率 (%)	♂ : 86.87 ♀ : 87.05
瘦肉率 (%)	♂ : 56.17 ♀ : 54.95
脂肪率 (%)	♂ : 9.37 ♀ : 10.39
骨骼率 (%)	♂ : 16.30 ♀ : 15.91
背脂厚度 (公分)	♂ : 1.87 ♀ : 2.01
腹脂厚度 (公分)	♂ : 2.36 ♀ : 2.52
腰眼面積 (平方公分)	♂ : 46.65 ♀ : 50.46
屠體長 (公分)	♂ : 102.40 ♀ : 101.17
肋骨數 (對)	♂ : 15.50 ♀ : 15.22

表 5. 畜試紅豬肉質性狀

性狀	性能
水分 (%)	74.58
灰分 (%)	1.14
粗脂肪 (%)	3.17
粗蛋白質 (%)	22.70
亮度值 (L 值)	49.85
紅色值 (a 值)	7.49
黃色值 (b 值)	5.05
滴水失重 (%)	5.60
保水性 (%)	3.84
蒸煮失重 (%)	23.71
截切值 (公斤/平方公分)	5.20
韌度 (公斤)	7.45
肉色評分	2.86 (依據 National Pork Producers Council, 2000 年報告, 豬肉肉色評分為 1~6 分, 代表顏色由淺至深, 2~3 分為最佳肉色)
肌內脂肪評分	4.29 (依據 National Pork Producers Council, 2000 年報告, 肌內脂肪評分為 1~6 分及牛肉的肌內脂肪 10 分, 代表脂肪含量由低至高, 常見市售豬肉肌內脂肪評分為 1~2 分)



▲圖1. 畜試紅豬選育方法



▲圖2. 畜試紅豬（公）



▲圖3. 畜試紅豬（母）

傳統堆肥的優化方向 – 乾式厭氧消化

◎產業組／梁世祥

前言

畜禽糞主要以傳統堆肥方式為處置管理方法，堆置過程中，調整好適當碳氮比的有機資材，在反覆的厭氧消化和好氧消化的共同交互作用下，其質地、外觀和氣味，皆發生極大的改變，逐漸轉化為清新無害且細緻的堆肥成品，為畜禽糞簡便有效的處置管理方法。然而堆肥場域多屬半開放性空間而非密閉式，經常仍有臭味和溫室氣體逸散的問題，翻堆過程中的粉塵飄散，造成細懸浮微粒長期停留在空氣中。又因必需調整資材的含水量，堆置過程難免會有廢污水滲漏，對環境和地下水資源造成不良影響。且堆肥原料種類來源及堆肥方式，影響病原菌的種類和滅菌率，因此仍有人畜共通致病菌或機會性病原菌殘存污染之疑慮，致使長久以來堆肥場成為居民百姓避之唯恐不及的嫌惡設施。如何避免上述缺點，讓民眾認同並接受堆肥場建置，是技術研發的基礎動力來源。

乾式厭氧消化

「乾式厭氧消化」主要是利用微生物在較少水分（<85%）的密封厭氧環境中（圖1），將有機資材分解消化，過程中產生富含甲烷的沼氣，可作為生質燃料，用於發電或產熱應用。由於調整好的資材是處於密封環境中進行厭氧消化，過程中並無臭味飄散及粉塵懸浮，加上使用水屬於封閉系統的循環式利用，不會造成環境和地下水的污染，可改善傳統堆肥場對環境之影響。較小的反應操作體積，不但降低加熱耗能，且可處理更多的畜禽糞資材，單位體積的甲烷產量亦相對較高。而更少的廢水產生，則降低了污水處理成本，畜禽糞資材消化殘餘的肥料，

肥分濃度較傳統堆肥高，肥料的物流成本相對更低。

乾式厭氧消化在系統運行時機構概念如圖2，需要著重關注幾個面向，首先厭氧甲烷化的產氣過程，並非單一菌種獨立完成，而是由混合菌群，從水解、酸化、乙酸化和甲烷化等不同主力菌種，在各階段扮演好各自的角色，所以菌群間的平衡協作顯得非常重要，操作上需控制好菌體與資材混拌均勻與充分接觸，透過液體的流動性，將不同的菌種帶到不同的位置作用，同時也透過液體進行能量和物質的傳遞，這些液體即是以醱酵過程產生的沼液重覆循環淋灑，提供醱酵過程中菌體與資材間的物質傳遞，並可以持續加強水解、酸化、乙酸化和甲烷化等不同菌種間的協作。畜禽糞資材若含氮量較高，便需注意降低氮抑制或酸化導致的系統失控，造成甲烷產量不理想，其次透過溫控和循環水流的適當頻率淋洗，能改善質傳效率，但循環水流會因氮濃度過高，導致大量的含氮廢水產生，進而使甲烷產量下降。氮氮的累積影響，可以透過進料碳氮比調整給予適當的控制，適當的提高進料資材的含碳比例，可以降低氮氮的影響，並提高沼氣的產量。最後材料是屬於碳含量較高的纖維素資材，或是氮含量較高的畜禽糞等不同的特性，連續式或批次式進料以產生沼氣的操作管理等，都是影響系統操作管理穩定度的變因，透過對料源的掌握、系統菌相的維持和氮濃度的監測等，以期能發揮最佳的厭氧消化和沼氣生成效果。

結語

以乾式厭氧消化技術做為傳統堆肥升級改善的操作管理方法，解決堆肥場營運上鄰避不喜的困境，增大堆肥場處理量與堆肥產量，更額外增加了綠電的收入。透過將傳統畜禽糞堆肥逸散的溫室氣體，回收燃燒發電

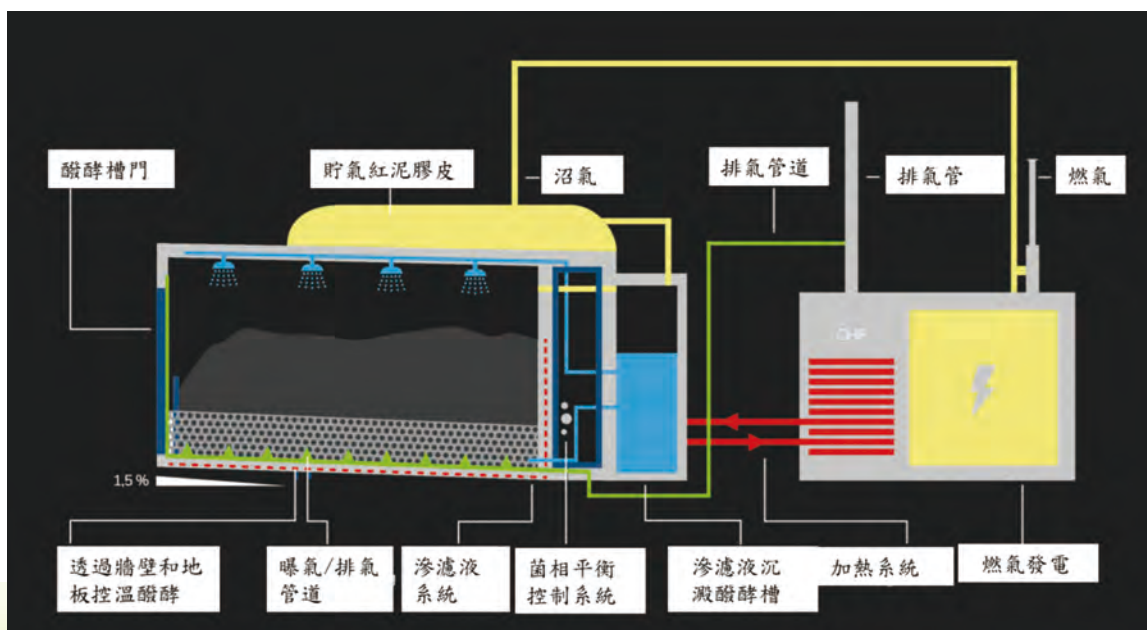
產熱應用，有助於畜牧場和堆肥場達成淨零減碳的目標，此技術歐美已研發積累多年，國外產業應用也日趨成熟，國內目前以工業技術研究院（圖3）和大專院校為研發主力，並逐漸推動產業應用，藉以達成農畜生產、環境保護和能源自主三贏的策略。



▲圖1. 乾式厭氧消化封閉式產沼氣槽體，該系統可視為傳統堆肥的升級改善未來式



▲圖3. 工業技術研究院研發噸級乾式厭氧消化系統



▲圖2. 乾式厭氧消化系統運行時機構概念

全球乳用山羊產業發展現況

◎恆春分所／康定傑、黃曲佑、林郁芳

前言

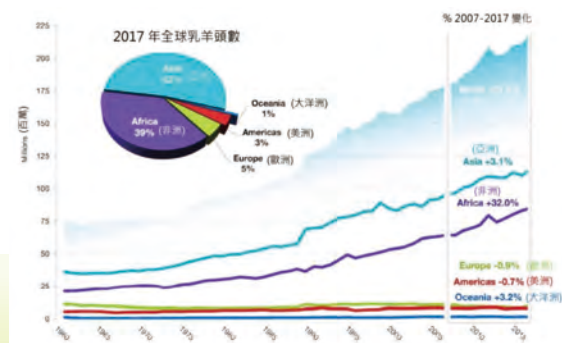
全球山羊數量持續增長，至2015年已超過10億頭（圖1）。由於需求擴大，主要用於產乳的山羊數量也在持續增加。世界上大部分乳用山羊的生產和消費都在亞洲，然而最有組織的山羊乳市場卻在歐洲，尤其是在法國。歐洲現今山羊飼養主要是商業化密集飼養，所產之乳經過加工後以乳酪方式販售，但也維持著傳統的農場生產販售交易方式。政府部門主要站在衛生監管、研究、推廣及支持當地生產者組織和市場的角色。此外，確保食品安全和品質也是政府重要的責任。由於消費需求上升導致價格上漲，加上極端氣候影響，新型態的乳用山羊產業正在中國、美國和紐西蘭等沒有悠久山羊乳使用傳統的國家發展（圖2）。

乳羊在歐洲的發展

在歐洲，山羊乳製品大多為高度商業化生產。歐洲乳用山羊相關產業發展制度良好，幾乎所有山羊乳都經過加工，主要是製成乳酪。乳用山羊生產在法國、西班牙、義

大利和希臘等地中海國家最為普遍。自1984年以來，荷蘭由於牛乳配額限制的原因，迫使許多酪農將乳牛的經營轉向乳用山羊，因此乳用山羊數量及規模一直在擴大，荷蘭已成為歐洲重要的山羊乳生產國。由於熟悉商業集約化乳牛管理，荷蘭乳用山羊農戶比其他歐洲農民擁有更多技術，如人工授精（Artificial Insemination）、飼養管理的電腦化、自動記錄及設備的支援。

大多數液態山羊乳在工廠加工後製成乳酪，或者直接在農場進行加工後出售，直接食用液態乳者相對較少。在法國、西班牙和希臘，乳用山羊在家庭式農場和大型商業密集型企業中飼養，經過多年的基因選拔使得畜群的性能均十分優越。截至2017年，荷蘭每頭母羊的平均產乳量為798公斤/年；法國為687公斤/年，西班牙為352公斤/年。廣泛使用後裔檢定及人工授精技術，優良基因得以保存並延續，加上優良的營養調配及良好的飼養管理，山羊群體性能得以維持及持續提升。



▲圖1. 全球乳用山羊頭數及分布（FAO，2013）



▲圖2. 全球山羊乳生產分布（FAO，2013）

值得一提的是以色列由於技術、生產水平、貿易協定和衛生法規均與歐洲相似，因此以色列每頭母羊的平均產量為305公斤/年，比許多專業的乳用山羊場更高。然而目前全球平均每頭母羊產乳量僅為90公斤/年，說明乳用山羊整體性能及飼養條件相差甚鉅。

乳羊在法國的發展

法國乳用山羊產業也因為乳牛產業的興起而受到嚴重影響，而牛乳崛起是因為乳牛生產的乳量更大，更容易進行商業化收集、運輸及加工之故。在1950年，農業生產走向工業化和集約化，使得歐洲的乳用山羊產業逐漸邊緣化，法律和衛生法規的設定均偏向有利於牛乳生產和加工，而對於提高山羊遺傳價值或生產者能力建構及培育的資源投入亦漸少。然而在法國乳用山羊協會及乳酪愛好者聯盟的倡議下，現代乳用山羊產業於20世紀後期在法國中西部重新開始發展並且較以往成功。他們的成功可歸納於以下幾點：

1. 需求：法國山羊乳酪的需求在國內和國際上持續增長，無論是高端美食還是大眾市場均有提升。
2. 政府：法國政府在商業化或是手工生產及加工均提供法規和財政支持。
3. 品質：手工乳酪生產（農場製作的奶酪）在符合衛生法規條件下進行，並有政府或公信單位定期進行檢查監督。
4. 市場：大多數生產商均同為生產銷售網的成員，因此有助於調節市場價格。
5. 宣傳：強調山羊乳製品符合自然友善的生產方式，在管理、衛生及動物福利上環環相扣。

政府支持對於法國乳用山羊產業的發展和持續增長至關重要。乳用山羊生產者協會的成立甚至可追溯到1901年，生產者由政府、供應商和加工商提供專業技能培訓及資

金，使得生產端和加工及銷售端之搭配非常密切，並可同步成長進步。

法國政府出資支持3種乳用山羊相關組織，以確保羊群性能提升及高品質羊乳產品之生產：

1. 生產者（羊農）交流協會：羊農可以在此得到相關訊息並進行經驗交換。相關組織為全國山羊農民聯合會（National Goat Farmers Federation）和全國跨專業山羊協會（National Inter-professional Goat Association）。
2. 研究及推廣山羊乳製品的技術中心：不斷依照消費者口味進行變化研發，以維持羊乳製品的市場延伸性並吸引消費者消費。包括：乳用山羊產品技術研究所（Technical Institute for Dairy Goat Products）和 Le Pradel、Carnejane、Surgères及Niort的山羊中心。
3. 技術研發及支援單位：法國政府對阿爾拜因（Alpine）和撒能（Saanen）品種山羊的基因篩選及人工輔助生殖等業務則委由Caprigène公司執行。其經由乳羊群性能提升計畫（Dairy Herd Improvement, DHI）可以獲得畜群中個體泌乳性能。再者，經由後裔檢定，可回推挑選出性能優良之公畜，並藉由生產冷凍精液及進行人工授精服務，將優良性能加以延續及擴展。

法國乳用山羊產業除了乳酪生產銷售外，因其DHI計畫的落實，經後裔檢定後的公羊精液被製作成冷凍精液後銷售到全世界，也為其帶來豐厚的收入及影響力。

乳羊在臺灣的發展

臺灣地區乳用山羊產業，在民國80年以前僅為家庭副業，經營規模小，且政策上並未鼓勵增養與推廣，生產之羊乳以液態乳及宅配方式為主（不同於其他地區以生產乳酪為主要販售型態）。隨著經濟發展，消費需求逐漸增加，直到民國77年才有嘉南羊乳運

銷合作社的成立，民間業者亦於民國81至83年間大量自澳洲、美國及法國引進努比亞（Nubian）、撒能、阿爾拜因、土根堡（Toggenburg）等乳用山羊品種，單單3年間便有超過6千頭引進，這些羊種之後便發展成國內主要乳用品種山羊。民國84年優良種羊登錄計畫開始執行，種羊登錄業務正式展開。民國90年代，行政院農業委員會畜產試驗所開始積極推廣山羊人工授精技術，並辦理相關人工授精訓練班進行人才培訓，之後更派員前往法國取經以提升人工授精之成功率。乳羊頭數在民國86至88年間達13萬頭，為最盛時期，至民國91年因市場供需問題，使得許多農場離牧，在養頭數減至8萬8千頭。民國97年於桃園爆發臺灣首例羊痘，陸續造成羊隻大量損失死亡，羊隻在養頭數在後續2年達到新低。羊痘疫情獲得控制後，飼養頭數雖有提升，但在近幾年再次面臨市場供需及新冠肺炎衝擊，飼養頭數逐年下降，截至111年第一季，羊隻在養頭數為125,373頭，其中乳羊只佔約36,225頭（泌乳羊21,399頭），年產乳量12,296公噸，平均乳量為575公斤/年，總乳產量表現不俗，但是以目前多數乳羊無實施乾乳，一年365天榨乳條件計算，每頭羊平均日產乳量僅為1.6公斤，對於產乳量之改良仍有很大成長空間。

結語

羊隻飼養頭數雖然逐年下降，但危機即轉機，此時在各界積極努力及政府支持下，延宕多年的乳羊DHI計畫以及草食動物性能提升計畫開始執行，藉由DHI計畫進行乳量及乳成分分析，完整記錄每頭羊的性能，並進行各場營養需求及飼養管理改善，搭配後裔檢定後更可挑選出真正適合臺灣本土的種公羊，最後輔以人工授精的人員培訓與生產及性能改進階段目標制定，相信將可逆勢而起，使得臺灣乳羊產業更加有制度，生產更有效率。

參考資料：

1. 農業統計年報。111年。行政院農業委員會。
2. 農業統計年報。110年。行政院農業委員會。
3. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations statistical databases.
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2019. Food and Agriculture Organization of the United Nations statistical databases.
5. Jenot, F. 2011. Goat Unions, the National Goat Farmers Federation, the Technical Institutes, and their Crossed Destinies: Trajectories and Dynamics since 1950 in France.
6. Li, L. 2019. Price of goat whey soars as Chinese milk powder makers seek new areas of growth. Yicai Global.
7. Van Dijk, D. 1996. The production of artisanal and on-farm cheeses in Holland (La production des fromages fermiers et artisanaux en Hollande). In: FNEC (Ed). Proceedings of Fromagora, the national competition of goat cheese in France; Paris, France: P171-174.

淺談我國畜禽屠宰相關法規(下)

Part1- 畜禽屠宰場申設土地使用及建築法規常見問題

◎產業組／呂岳錚

前言

業者及農民於屠宰場申設時往往就土地及建築法規有所疑問，本系列最後一部分將就屠宰場設場土地管制及建築法規常見問題作說明。

屠宰場設立用地常見問題

依現行法令，從事開發行為最上位的管制措施是土地使用及目的事業，其次是水土保持、建築及環保等，屠宰場屬於「農業產銷必要設施」，但並非「農業設施」，故無法跟畜牧設施一樣依「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」設置於農業土地上，如畜禽不宜長程運輸（如閩雞或是水禽斗場之情形）導致需於畜牧場周邊設置屠宰場，用地需恰好有符合土地使用管制之土地（如圖1）或辦理用地變更使用。目前我國土地使用管制分為都市計畫內（以下簡稱都內）土地及非都市（以下簡稱非都）土地，一般來說都市計畫除非是因特殊目的訂定（如水庫或風景特定區），不然通常都內土地會有較完善之公共建設（道路及水電等），惟土地市價相對較非都土地為高，有意申設屠宰場之業者或農民可以依自身資本及其他條件選擇設置之區位。如土地原為農業用地時尚需辦理農業用地變更使用（以下簡稱農變）並繳交農變回饋金。另土地位於山坡地範圍內除須繳交山坡地開發回饋金外（如農變回饋金及山坡地開發回饋金同時發生時僅需擇一繳交），亦須擬定水土保持計畫送審及進行相關之水土保持工程，故往往

需較高之建場成本及較長之期程。目前國土計畫法已公告實施，將於114年正式上路，屆時將取代區域計畫法之功能，非都土地使用之管制將更為嚴謹（如圖2），以下對都內土地及非都土地分別說明。

一、都內土地：

都內土地之使用受都市計畫法管制，另細節有都市計畫法臺灣省實行細則及各直轄市之實行細則規範。一般來說，都內土地可設置屠宰場之土地使用分區為甲種工業區（供輕工業及無公共危險之重工業為主）、農業區、保護區（該處都市計畫發布實施前迄今持續作農業使用，得比照農業區辦理）及屠宰場專用區等，以上分區或其他分區都市計畫書另有規定者從其規定。惟保護區一般來說因使用受限制，且往往在山坡地範圍內，且農業區或保護區需進行農變後才可設置屠宰場，不建議使用，如規劃設場區位鄰近之都市計畫未規劃有屠宰場專用區，應以甲種工業區為最佳選擇，因其通常無鄰近之住宅且道路與水電已設置周全。

二、非都土地

非都土地之使用受區域計畫法管制，管制細節受非都市土地使用管制規則規範。另與都內土地不同的是非都土地除使用分區外，尚有編定管制使用地類別（即一般俗稱之地目）。非都土地可設置屠宰場之使用地類別為甲乙丙三種建

築用地及依規定辦理變更編定為特定目的事業用地之土地。惟甲乙丙三種建築用地雖可直接使用，但因可作為住宅使用，往往鄰近民宅且地價較高，設場前應審慎評估。除以上情況外之例外情形為肉品（家禽）市場範圍或其他設施內附設（屬）之屠宰場，或是都市計畫書或分區使用有特別規定者。

屠宰場設立建築法規常見問題

屠宰場之建物須取得建造及使用執照，當然也受建築相關法規對特定環境敏感區域禁止或限制建築之限制，故於選址時應先行進行場址之禁限建查詢，避免發生用地取得後卻發現無法建場之情形（可先行使用內政部營建署環境敏感地區單一窗口查詢平台網站付費查詢：<https://eland.cpami.gov.tw/SEPortal/>，目前禁限建項目約60項）。

又依據建築法規定「建築基地與建築線應相連接」、「直轄市、縣（市）（局）主管建築機關，應指定已經公告道路之境界線為建築線。但都市細部計畫規定須退縮建築時，從其規定」，屠宰場之建築基地應連接經公告之道路。於規劃設場地點時應先行確認場址聯外道路是否為經公告之道路（一般所謂之便道、農路、產業道路及河堤外之防水道路等往往都不是）。另於尋找場址及規劃場內建物配置時，應注意建物座落是否有臨路退縮問題，建議基地應有一定之深度及寬度。

另依「建築技術規則建築設計施工編」，肉品市場或家禽市場樓地板面積大於150平方公尺、屠宰場樓地板面積大於200公尺者為特定建築物，此時肉品市場或家禽市場應臨接寬12公尺以上之道路，屠宰場應臨接寬8公尺以上之道路。

又興建屠宰場或畜牧場時可見到「建蔽率」及「容積率」這兩個名詞，「建蔽率」是指建築物在基地上之水平投影面積之比

率，所以雨遮也會被計算進去，而「容積率」則指樓地板面積和建築基地之比率。一般而言屠宰場大多僅一層樓，如有二層樓者則二樓可能是作為辦公室、倉庫或機房使用。前述之土地使用分區或編定管制亦有規範各種用地之建蔽率及容積率，如乙種建築用地建蔽率上限為60%，容積率上限為240%；丙種建築用地建蔽率上限為40%，容積率上限為120%等。建蔽率及容積率以及建造執照等均規範的是「供人使用的部分」，以屠宰場來說即為屠宰場之主體建物或是停車棚等。至於水塔或是污水處理設備等人無法進入之構造物則屬雜項工作物，不須納入建造執照，亦不計算建蔽率及容積率，惟仍須依建築法第7條取得雜項執照（該條採正面表列，所列出之構造物必須申請雜項執照，如畜牧場常見之飼料桶倉等）。

另於取得建造執照後應先行與相關單位申報完成並向地方政府建築管理單位申請開工方能開始施工，先行動工者除依工程進度之法定造價罰鍰外，監造建築師亦可能遭移送公會懲戒，且工程施作亦須遵守相關的工程規範。以上建築法規亦適用於畜牧場興建，如有意申請畜牧場之農民亦應注意。

結語

「好的開始是成功的一半」，申設屠宰場所涉及土地管制及建築法規繁多，有意願申設之業者及農民應妥善選址，以降低申設困難度及縮短申設期程。用地取得一種常見之方式為辦理非都市土地變更編定為特定目的事業用地，後續將進行說明（待續）。

可用於設置屠宰場之用地參考表

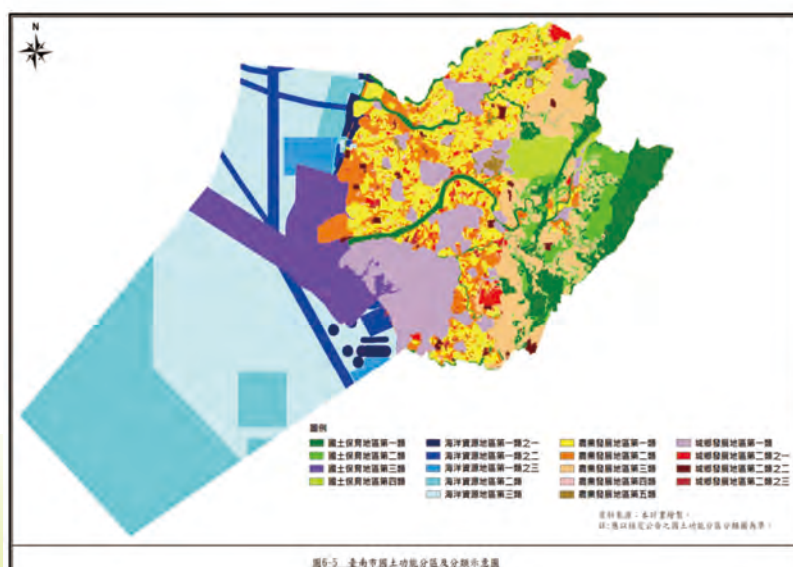
(內政部提供)

土地種類	使用分區	使用地類別	辦理程序	建築率	容積率	備註
非都市土地		甲種建築用地	可直接作為畜養屠宰分切場使用	60%	240%	
		乙種建築用地		60%	240%	
		丙種建築用地		40%	120%	
		各種使用地	可依農委會訂頒之「非都市土地變更專案輔導畜牧事業設施計畫審查作業要點」規定，向縣（市）政府農業單位申請核准設置後，再依「非都市土地管制規則」及「非都市土地變更編定執行要點」相關規定，申請變更為特定目的事業用地。	60%	180%	1. 變更面積如達 2 公頃以上，應送經區域計畫委員會審議通過（10 公頃以下委託縣市政府審議），再據以辦理使用分區及使用地變更。 2. 目的事業主管機關於核准與辦事業計畫時，應於核准文件內敘明已完成非都市土地變更編定執行要點第 4 點第 1 項附錄一（二）所列查詢項目之查核，尚無各該項目法令規定之禁限建及不得設置或興辦情事。 3. 如屬山坡地範圍內土地申請開發建築面積未達 10 公頃者，應檢附開發建築面積免受不得少於 10 公頃限制文件。
都市土地	甲種工業區		經工業主管機關查明該屠宰場屬工業附屬項目，得經審查核准使用。	70%	210%	都市計畫書另有規定者，從其規定。
	農業區		經縣市政府審查核准使用。	60%		1. 都市計畫書另有規定者，從其規定。 2. 已於 95.7.21 修正都市計畫法臺灣省施行細則第 29 條規定放寬農業區設置屠宰場建築率得至 60%。
	保護區		都市計畫發布實施前，原有作農業使用者，在不妨礙保護區之劃定目的下，得比照農業區之有關規定及條件，申請建築農舍及農業產銷必要設施。			都市計畫書另有規定者，從其規定。
		屠宰場用地	依公共設施用地指定目的使用。	60%	300%	都市計畫書另有規定者，從其規定。

備註：

1. 非都市土地變更專案輔導畜牧事業設施計畫審查作業要點：98 年 3 月 11 日行政院農業委員會農牧字第 0980040296 號令修正發布第 3 點（四）規定，「屠宰場依屠宰場設置標準及相關規定辦理；其他屠宰、分切、加工設施依實際需要，提送與辦事業計畫書送主管機關依個案審定。」
2. 有關上列土地使用管制資料僅供大體參考，如其他法律有禁止或限制使用之規定者，依其規定辦理。又對於詳細辦理程序、建築率及容積率實際限制仍須洽請所在地縣（市）政府查詢，並依其主管規定辦理。

▲圖1. 可用於設置屠宰場之用地（來源：行政院農業委員會動植物防疫檢疫局家禽屠宰場設立申請流程宣導資料）



▲圖2. 臺南市國土功能分區（來源：臺南市國土計畫核定本）

熱緊迫對豬隻的影響

◎營養組／李恒夫

氣候變遷下的熱緊迫

聯合國政府間氣候變遷專門委員會2021年的報告指出，臺灣自1911至2020年的平均溫度已經上升1.6°C，國家災害防救科技中心則預估在本世紀末，臺灣氣溫可能增溫3°C。熱緊迫以溫濕度指數（Temperature and Humidity Index, THI）為指標，THI介於72~78為溫和熱緊迫，78~89為中度熱緊迫，89以上屬嚴重熱緊迫。臺灣地處亞熱帶，全年高溫期長達8個月，且高溫多濕，常造成豬隻熱緊迫，影響生產效率甚鉅。雖然各國莫不竭盡所能，努力冀望於2050年達到淨零排放目標，希望減緩溫室氣體排放造成地球發燒的現象，然而可見的將來，高溫環境仍然不可避免，那麼養豬產業要如何因應熱緊迫的挑戰？

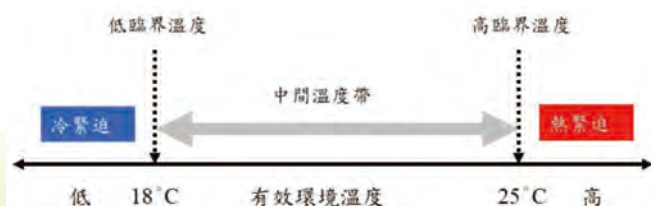
熱緊迫對豬隻的負面效應

即便在溫帶國家如美國一樣有熱緊迫問題，美國養豬產業因熱緊迫的經濟損失高達10億美元。2003年的一項調查顯示，在美國北卡羅萊納州和愛荷華州，熱緊迫平均造成每頭豬每年生長損失2.0和2.7公斤的體重，延遲了肉豬上市時間。雖然臺灣缺乏因熱緊迫所造成的經濟損失詳細數據，但臺灣位處亞熱帶，高溫加上高濕度的問題，相較於地處溫帶的美國，熱緊迫更為嚴重，合理推估經濟損失亦甚為嚴重。

不同體重的豬隻對溫度的耐受程度不同，眾所周知小豬怕冷、大豬怕熱，體重超過75公斤時容易感受熱緊迫，以成熟豬隻而

言，其中間溫度帶介於18~25°C之間（圖1），此範圍為豬隻最舒適、生產效率最佳的環境溫度。低於18°C的環境，豬隻即面臨冷緊迫；相對的，環境溫度高於25°C時，豬隻即可能面臨熱緊迫。綜合研究文獻，熱緊迫對豬隻的負面效應概可分為對生理行為、繁殖性能及生長性能之影響（表1）。

在生理行為方面，熱緊迫造成豬隻體溫上升、呼吸速率增加、血液生化值變化、免疫力降低，腸道高滲透性、增加內毒素及病原菌通過性；豬隻散開、躺臥增加與地板接觸、增加玩水濺濕身體、增加飲水量及降低採食行為等。呼吸速率為判斷豬隻是否受到熱緊迫最容易觀察的指標，在舒適的環境下，正常豬隻呼吸速率每分鐘介於30~40次之間，如果每分鐘超過50次，基本上可初步判斷已有熱緊迫。行政院農業委員會畜產試驗所（以下簡稱本所）研究顯示，體重60公斤左右生長豬於22°C、26°C及30°C環境下，每分鐘呼吸次數分別52、67及78次，然而環境溫度達35°C時，每分鐘呼吸次數則超過100次，可發現豬隻腹部起伏激烈，急促喘息的現象。



▲圖1. 成熟豬隻的中間溫度帶

在繁殖性能方面，熱緊迫降低精液品質，包括精蟲數、精蟲活力、精蟲正常率及精蟲濃度均下降；女豬發身極顯著的延後、寂靜發情的比例上升、排卵率減少、屢配不上而降低受胎率、懷孕後期（102~110天）受到熱緊迫，仔豬出生時體重低下、分娩時母豬呼吸急促，消耗額外體力，而無力分娩、拉長分娩時間造成死胎頭數增加、泌乳母豬採食低下造成產乳性能變差，而影響吮乳豬性能及育成率。

在生長性能方面，最明顯的影響為採食量，為了維持體溫恆定，豬隻自動降低採食量以避免食物經消化代謝產生的熱而加重熱負荷。除此之外，熱緊迫環境影響豬隻消化道生理反應及消化酵素分泌，營養代謝變差，造成生長性能變差。

減輕熱緊迫的小撇步

形成熱緊迫可分為外在的環境條件以及動物內在的熱生成，要減輕熱緊迫得從外在及內在雙向著手，散熱的方式包括輻射、傳導、對流及蒸發，位居熱帶氣候下的臺灣首先要留意的是興建豬舍時需慎選地點，畜舍方位應以東西向為宜，有利豬舍整體通風狀況。豬舍的型式、通風設施及屋頂材質亦攸關散熱或隔熱效果，本所研究顯示，屋頂材質採塑鋼中空浪板的隔熱效果優於矽酸鈣板、鍍鋅浪板（或加PU）以及鍍鋅浪板加雙PU（或加OPP）；豬舍如果有挑高隔熱的屋頂（太子樓）有利空氣對流，而具有冷卻系統設備的水簾舍或浸水式豬舍（圖2）可有效降低熱緊迫，但是水簾舍造價不貲，維持費用亦高，且須有停電時的緊急因應方案；而浸水式豬舍的水池須妥善管理以防止疾病的傳播。如果是既成的豬舍，只能透過加裝通風、滴水、噴霧等設施改善，舍內應加裝風扇以利通風，舍外樹木固然可遮蔭防輻射熱，亦要留意是否阻擋通風。

在減少豬隻內在熱生成方面，以營養手段增加飼料適口性，增加飼料能量密度。降低飼料中粗蛋白含量，以合成胺基酸補足生長需求可降低食餘熱，但是要留意盡量減少多餘的非必需胺基酸和纖維以減少腸道發酵，從而減少熱量產生；應用飼料添加物，例如有機酸、益生菌、酵素、植生素、寡醣以改善消化率及腸道健康。研究顯示，透過供水補充電解質和抗氧化劑，如飼糧中添加維生素E和甜菜鹼或微量礦物質硒，可彌補高溫環境造成公豬精子細胞膜過度氧化而產生之傷害等。

除此之外，在豬舍管理方面，每天須檢查風扇、水簾功能及是否有漏洞，運用滴水或噴霧配合風扇吹散蒸發，定期檢查發電機和溫度警報系統，定期修剪戶外擋風樹木或雜草。雖然飲用較低溫的水有助於紓解熱緊迫，但很難達到，至少確認每頭豬隻都有足夠水源，且避免水塔和水管曝曬變成熱水。避免最熱時段早上10點至下午4點之間餵飼，可採夜間餵飼，尤其是餵飼哺乳母豬；餵飼模式可採少量多餐或濕飼。避免豬隻過度擁擠，減少飼養密度。夜間或涼爽時，執行豬隻移動工作。

結語

在可見的將來，因極端氣候衍生的高溫環境不可避免，養豬產業仍然得面對熱緊迫的挑戰。豬是恆溫動物，在因應內外交迫的熱緊迫下，生理上雖然會自我調適，然而最終結果就是生產效率變差。因此透過外在環境條件的改善及營養策略的調整同步進行，最重要的是管理面的執行須落實，才能紓解熱緊迫對養豬的負面影響。

表 1. 熱緊迫對豬隻的負面效應

項目	負面效應
生理行為	<ol style="list-style-type: none"> 1. 體溫上升 2. 呼吸速率增加 3. 血液生化值變化 4. 免疫力降低 5. 腸道高滲透性、增加內毒素及病原菌通過性 6. 豬隻散開、躺臥增加與地板接觸 7. 增加玩水濺濕身體 8. 增加飲水量 9. 降低採食行為
繁殖性能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 降低精液品質（精蟲數、精蟲活力及精蟲濃度均下降、精蟲畸形率和死精率增加） 2. 女豬發身極顯著的延後、寂靜發情比例上升 3. 排卵率減少、屢配不上而降低受胎率 4. 懷孕後期熱緊迫造成仔豬出生體重低下 5. 分娩母豬無力分娩，拉長分娩時間造成死胎頭數增加 6. 泌乳母豬採食低下造成產乳性能變差，吮乳豬性能及育成率變差
生長性能	<ol style="list-style-type: none"> 1. 採食量降低 2. 影響豬隻消化道生理反應及消化酵素分泌，營養代謝變差 3. 生長性能變差



▲圖2. 挑高太子樓豬舍有利空氣對流通風（左）；水簾豬舍降溫效果顯著（中）；浸水式豬舍須考量水池衛生條件（右，圖片來源：郭猛德）

淺談液態飼料養豬之發展

◎產業組／吳昀昕 編譯

前言

由於近年國際飼料原物料價格不斷攀升，衝擊畜牧業者的飼料成本，歐美國家養豬業者為提升飼料轉換率或將農業與食品加工副產品混入飼料，藉以降低飼料成本，常改為使用液態飼料餵飼系統養豬（Cullen等，2021）。液態飼料養豬自古以來即為常見的小規模養豬方法，但現今我國養豬業習慣上多利用乾式飼料餵飼豬隻，除了部分養豬場會於哺乳期或保育期提供液態人工乳或液態飼料，藉以提升仔豬生長及改善飼料轉換的適應不良問題，但在生長肥育期階段，則較少業者採用液態飼料。

液態飼料養豬優勢

液態飼料餵飼實際上可以為養豬業者帶來許多好處，如以下列舉：

1. 飼料適口性提升（圖1），提高飼料消化率、飼料轉換率及日增重。
2. 豬隻不易玩弄及撥灑液態飼料，可減少飼料浪費並降低豬舍空氣中的粉塵含量，改善豬舍內部環境以減少呼吸道疾病的發生。
3. 現今已有許多專門設計於液態飼料餵飼的智能自動化系統，可定時於餵飼前將乾飼料與水依設定比例充分攪拌混和為液態，再由輸送管線將混和後的液態飼料送入各個畜舍欄位的飼料槽中供豬隻飲食，也可因應豬隻在不同生長階段的營養需求於飼料攪拌混和前設定調整飼料配方、各欄位餵飼量、餵飼時間及餵飼次數等，並且搭配自動化的管線清潔系統，在每次餵飼過後以消毒水清潔輸送管線、配料攪拌槽等（圖2），大幅減少人工餵飼的人力，提升養豬效率。
4. 乾式飼料與益生菌、消化酵素或農業及食品加工副產品等添加物充分混和均勻較為費力，如搭配液態飼料餵飼的自動化系統較易將上述添加物在液態狀態與飼料充分

混和再餵飼豬隻，節省人力、飼料成本及改善飼料利用（消化）率。

5. 液態飼料配合自動化系統加入益生菌發酵後餵飼，可增強腸道健康，減少飼料用藥物的需求。

乾式飼料雖然有方便儲存及運輸等優勢，但如能將乾式飼料在餵飼前與飲用水混和成為液態飼料，可將乾式飼料與液態飼料的優勢同時發揮，提升養豬效率。

液態飼料養豬缺點

液態飼料餵飼使用上也存在幾項缺點，如以下列舉：

1. 一旦乾式飼料與飲用水混和，飼料和環境中伴存的微生物即會開始進行發酵及增生，液態飼料如未能立即餵飼及食用完畢，飼料中的營養成分易因微生物作用而變質及損耗，影響飼料適口性和飼料轉換率，甚至因微生物作用引發游離胺基酸的去羧反應，進而產生腐胺（丁二胺）、屍胺（1,5-戊二胺）等物質而傷害豬隻健康。
2. 液態飼料的輸送管線如口徑太窄或較多彎曲管道，液態飼料會需要夠低的黏稠度才可順利通過，易造成飼料與過高比例的飲用水混和，營養濃度過稀，豬隻因易食入大量水分而產生飽足感，不易吃到足量的乾物質而影響增重。
3. 農業及食品加工副產品的使用需要儲存設備及空間，會產生額外的成本。儲存過程中也存在腐敗風險，可能導致營養質量下降和能量損失。

如未能嚴格控管液態飼料的品質，反而會帶給業者更大的損失及負面效果。

液態飼料配製方法

液態飼料中飼料與水的比例會影響豬隻的飼料轉換率改善情形，早期的研究顯示飼料與飲用水依1：1.5或1：2比例混和餵飼相較於單純餵飼乾式飼料並無顯著差異，但與

過高比例的飲用水混和反而會引起負面效果，豬隻不易吃到足量的乾物質而影響增重。根據Hurst等（2008）的實驗指出，將飼料與飲用水依1：3比例混和餵飼豬隻，雖然在屠體性狀上與餵飼乾式飼料組無顯著差異，但明顯改善飼料轉換率11%及日增重9%（表1），可縮短到達上市體重的天數。此外，如在液態飼料中加入乳酸，降低液態飼料中的pH值，也幫助降低採食的豬隻胃部pH值，可有效抑制飼料中的病原菌增生，增強腸道健康。如以1：3比例混和的液態飼料加入乳酸調整pH值至4，餵予豬隻同樣也能有效提升飼料轉換率及日增重（表1）。O' Meara等（2020）的研究也指出，如將液態飼料進行乳酸菌發酵再餵飼，也能獲得與液態飼料加入乳酸調整pH值有相似的效果。

結語

在歐美各國近年仍有不少業者使用液態飼料養豬，搭配智能自動化系統的運作，可大幅節省人力並提升飼料適口性及飼料消化率。但液態飼料易發生飼料變質及腐敗的問題，在我國濕熱的氣候下更易發生，因此除了可搭配於液態飼料中添加乳酸或以益生菌發酵後餵飼以減少病原菌增生外，飼料的保存品質、輸送管線、配料攪拌槽與飼料槽的

清潔更須每日嚴格監控管理，殘留的剩餘飼料也易發霉發酵，影響下次餵食的飼料品質，管線也須避免直角轉彎，易造成管內阻塞，並且嚴防管線的洩漏及破壞，例如做好輸送管線的防咬防護等，定期做保養及消毒搭配適當的飼料配方才能發揮液態飼料餵飼系統的最大效益。

參考資料

1. Cullen, J. T., P. G. Lawlor, P. Cormican and G. E. Gardiner. 2021. Microbial Quality of Liquid Feed for Pigs and Its Impact on the Porcine Gut Microbiome. *Animals (Basel)*. 11: 2983.
2. Hurst, D., L. Clarke and I.J. Lean. 2008. Effect of liquid feeding at different water-to-feed ratios on the growth performance of growing-finishing pigs. *Animal*. 2: 1297 - 1302.
3. O' Meara, F. M., G. E. Gardiner, J. V. O' Doherty, D. Clarke, W. Cummins and P. G. Lawlor. 2020. Effect of wet/dry, fresh liquid, fermented whole diet liquid, and fermented cereal liquid feeding on feed microbial quality and growth in grow-finisher pigs. *J Anim Sci*. 98: 1 - 15.

表 1. 使用不同混和比例及 pH 值的液態飼料餵飼之生長性狀及屠體性狀

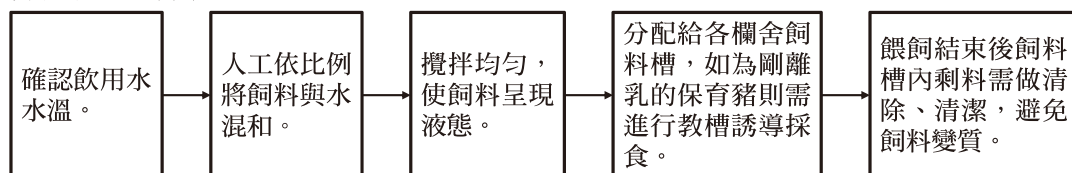
	飼料與水比例				
	乾式	1：1.5	1：3	1：3(pH=4)	標準差
豬隻頭數	16	15	16	16	
起始平均體重 (kg)	46.8	46.6	47.1	48.3	1.55
最終平均體重 (kg)	82.9 ^{aA}	85.7	86.2 ^b	89.1 ^{bB}	2.90
日增重 (g/日)	962 ^{aA}	1041 ^b	1051 ^b	1091 ^{bB}	40.00
每日採食量 (g/日)	2000 ^a	1998 ^a	1935 ^b	1942 ^b	18.70
平均飼料轉換率 (g/g)	2.09 ^a	1.94 ^a	1.87 ^b	1.79 ^b	0.07
背脂厚度 (mm)	10.3	10.4	10.6	10.7	0.41
腰眼深度 (mm)	49.2	50.2	50.1	51.3	1.92
屠宰率 (g/kg)	764	726	711	720	71
瘦肉增生速率 (g/日)	463	495	490	487	55

註：定量餵飼豬隻連續六週，測量所得之生長性狀及屠體性狀資料如表中所示，^{ab} $P < 0.05$ ，^{AB} $P < 0.01$ （Hurst 等，2008）

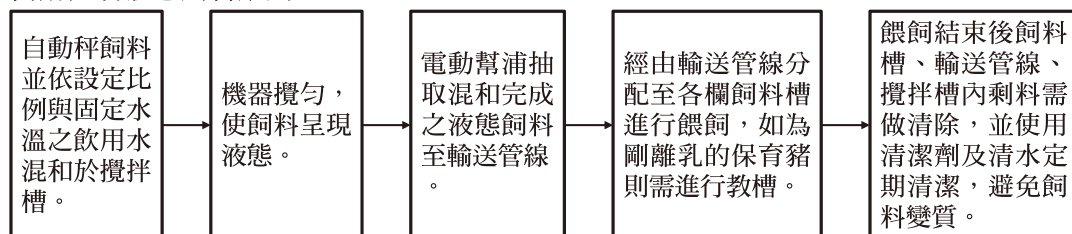


▲圖1. 液態飼料增加飼料適口性

傳統液態飼料餵飼



自動控制液態飼料餵飼



▲圖2. 不同方式液態飼料餵飼流程圖



▲ 111年11月14日至15日辦理2050年農業淨零—臺丹國際研討會III

111年11月9日於農業委員會辦理 ►
「三好」養豬—母豬AI生育技術
記者會



▲ 111年10月26日至28日辦理第6屆肥豬國際研討會

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
- 國家網路書店 (<http://www.govbooks.com.tw>)

ISSN 1021-3082



9771021308000

每本定價20元