

多產豬種之選育：I. 高畜黑豬之性能⁽¹⁾

許晉賓⁽²⁾⁽⁷⁾ 張伸彰⁽³⁾ 詹熾熔⁽²⁾ 黃憲榮⁽²⁾ 王治華⁽²⁾

涂海南⁽²⁾ 陳佳萱⁽⁴⁾ 吳明哲⁽⁴⁾ 張秀鑾⁽⁵⁾ 王政騰⁽⁶⁾

收件日期：99 年 8 月 9 日；接受日期：99 年 12 月 14 日

摘要

畜產試驗所高雄種畜繁殖場自 1997 年起，利用梅山豬與高產肉性能之杜洛克豬進行品種雜交及黑毛選育，以期選育出繁殖與產肉性能兼具之新品種黑豬（高畜黑豬，KHAPS Black Pig）。歷經六個世代超過十年之繁殖選育，各項性能已趨於穩定且已達選育目標，經備文向中央主管機關農委會申請品種登記，已獲通過。目前高畜黑豬黑毛比例已達 100%，其母豬平均繁殖性能分娩總仔數 11.2 頭，活仔數 9.9 頭，全部為純合子 MM 多產基因型與 AA 耐緊迫基因型。高畜黑豬擁有供為生產黑仔豬之母系豬的優點及潛力，在推廣應用上，建議採用較大型且遺傳穩定的民間黑公豬或杜洛克公豬進行雜交繁殖，以生產健康好飼養且體型佳、生長快的肉豬。

關鍵詞：梅山豬、杜洛克豬、黑豬、性能、多產性。

緒言

我國在加入世界貿易組織（WTO）後，養豬產業面臨開放外國低成本豬肉產品進口之衝擊，如能針對部分國人對黑豬肉產品有特殊偏好，開發生產優良的黑豬品種與肉品，藉此形成產品區隔，養豬產業仍將保有市場競爭力（林，2005）。然而，目前國內之黑豬品種雜亂，存在毛色遺傳、體型與屠體特性（肥瘦度）不穩定等缺點，將難以滿足市場上要求品質之黑豬肉消費族群。此外，國內氣候濕熱，不利於母豬的繁殖與泌乳表現，仔豬育成率也普遍偏低。因此，擁有耐濕熱、高生產力且遺傳穩定的黑豬種豬群，成為發展黑豬產業與區隔產品的基礎。然而，從本地豬群內直

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1626 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所高雄種畜繁殖場。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所彰化種畜繁殖場。

(4) 行政院農業委員會畜產試驗所遺傳育種組。

(5) 國立屏東科技大學畜產系。

(6) 行政院農業委員會。

(7) 通訊作者，E-mail: cbhsu@mail.tlri.gov.tw。

接選育，母豬生產力預期很難有所進展，雜交梅山豬以引進多產基因再行選育是另一種較可行方法。

中國大陸之江海型豬種中以太湖豬為著名，其中梅山豬因保有原種性及高繁殖性能，故為中國大陸與歐美之種豬產業所重視（Bazer *et al.*, 1988；Wilmot *et al.*, 1992）。歐洲各國利用當地豬種雜交梅山豬時，發現雜交種有降低生長速率、提高繁殖性能、降低瘦肉率之現象（Haley and Lee, 1990；Haley *et al.*, 1992）。而具中國豬血統之純種或雜種豬其屠肉有較佳之適口性（Touraille *et al.*, 1989）。根據顏等（2003）所進行之屠體性狀評估，發現梅山豬閹公豬背最長肌之肌內脂肪含量有高於 LYD 雜交豬之趨勢（3.1%比 1.6%），但腰眼面積僅約為 LYD 之一半。且梅山豬之感官品評各項指標皆高於 LYD 雜交豬，顯示其肉質風味亦比一般肉豬優良。

畜產試驗所（以下簡稱總所）於 1994 年 6 月自日本引進梅山豬 2 公 3 母，經繁衍成群後，畜產試驗所高雄種畜繁殖場（以下簡稱本場）自總所引種公豬 12 頭與母豬 53 頭，做為梅山豬種原豬群。自 1997 年起，本場利用梅山豬與高產肉性能之杜洛克豬進行品種雜交及黑毛選育，以期選育出繁殖與產肉性能兼具之新品種黑豬（高畜黑豬）。歷經六世代超過十年之繁殖選育，各項性能已趨於穩定，經備文向中央主管機關農委會申請品種登記，已於 2009 年 10 月獲得通過。本文將高畜黑豬之選育流程及各項性能資料加以整理，以期增進業界與學界對此新品種黑豬之認識與推廣應用。

材料與方法

I. 種原來源

本選育計畫之種原豬隻品種為梅山豬（M）與杜洛克豬（D），應用總所自日本引進 2 公 3 母之梅山豬繁衍豬群中，同窩出生仔數 9 頭以上，具有品種特徵（如腹部無白毛且四肢白色部分未超過膝關節）之公豬 12 頭與母豬 53 頭，做為梅山豬種原豬群。杜洛克豬則以同窩出生仔數 10 頭以上，且經場內檢定出生至體重 90 kg 之平均日增重 0.52 kg 以上之母豬 42 頭，並挑選全國性能優良公豬符合條件者（具梅花號或高產號，或檢定指數 100 以上、中央檢定之日增重 1.00 kg 以上，或場內檢定日增重 0.56 kg 以上，且同窩仔數 10 頭以上）共 24 頭，以購買精液方式取得種原，作為杜洛克種原豬群。

II. 選育方法

- (i) 自 1997 年起，開始進行梅山豬與杜洛克豬之純種配種與正反交（M×M, D×D, M×D 與 D×M），雜交配種方式（英文代號前者為母豬，後者為公豬）與選育流程列於圖 1。
- (ii) 所生之雜交第一代（K1）MD 與 DM，經評估性能後，以 MD 做為母系，以 MD 與 DM 做為公系，進行配種及二產次之繁殖性能評估。
- (iii) 所生之雜交第二代（K2）MDMD（簡稱 md）與 MDDM（簡稱 dm）二種組合，著重於選留 MM 多產基因型且為黑毛（B）之個體。以此二遺傳組合進行正反交，進行二產次之繁殖。
- (iv) 所生之雜交第三代（K3）mdmd、mdm、dmmd、dmdm，此四種遺傳組合間之生長性能差異並不顯著，故同世代著重於選留 MM 多產基因型且為黑毛（B）之個體，並採取四種遺傳組合間之輪換配種，進行二產次之繁殖。
- (v) 自第四代（K4）起不再區分遺傳組合，進行同世代配種，同時亦進行歷代系譜資料之建立。根據系譜選留來自高繁家族（祖先各代出生總仔數與活仔數平均較大者）之 K5 後

裔，且毛色表型為黑色（B）、帶 MM 多產基因型與 AA 耐緊迫基因型者。經檢定後，選留 10 公 30 母，進行同世代配種，收集二產次之繁殖資料。K5 代起，著重繁殖性能之提升、黑毛之純化與基因型 MM 及 AA 之純化。

(vi) 至第六代（K6），為加速純化進度，本世代進行更嚴格選留，選留標準應具備以下條件：

1. 同窩出生仔數 9 頭以上，且同胎仔豬須為全黑（B）或黑金班（L）者，該胎仔豬才進行選留。
2. 選留黑毛（B）且帶 MM 多產基因型與 AA 耐緊迫基因型者。
3. 外表體型與耳朵外型似杜洛克豬種，耳朵避免大而下垂，尾巴宜為捲尾者。

符合以上標準者，原則每胎挑選 1 公 3 母（至 2 公 4 母）進行生長檢定，生長性能與體型（著重體長較長與前幅較寬者）較優良者予以留種。原則選留 10 公 30 母，進行二產次之繁殖性能評估。

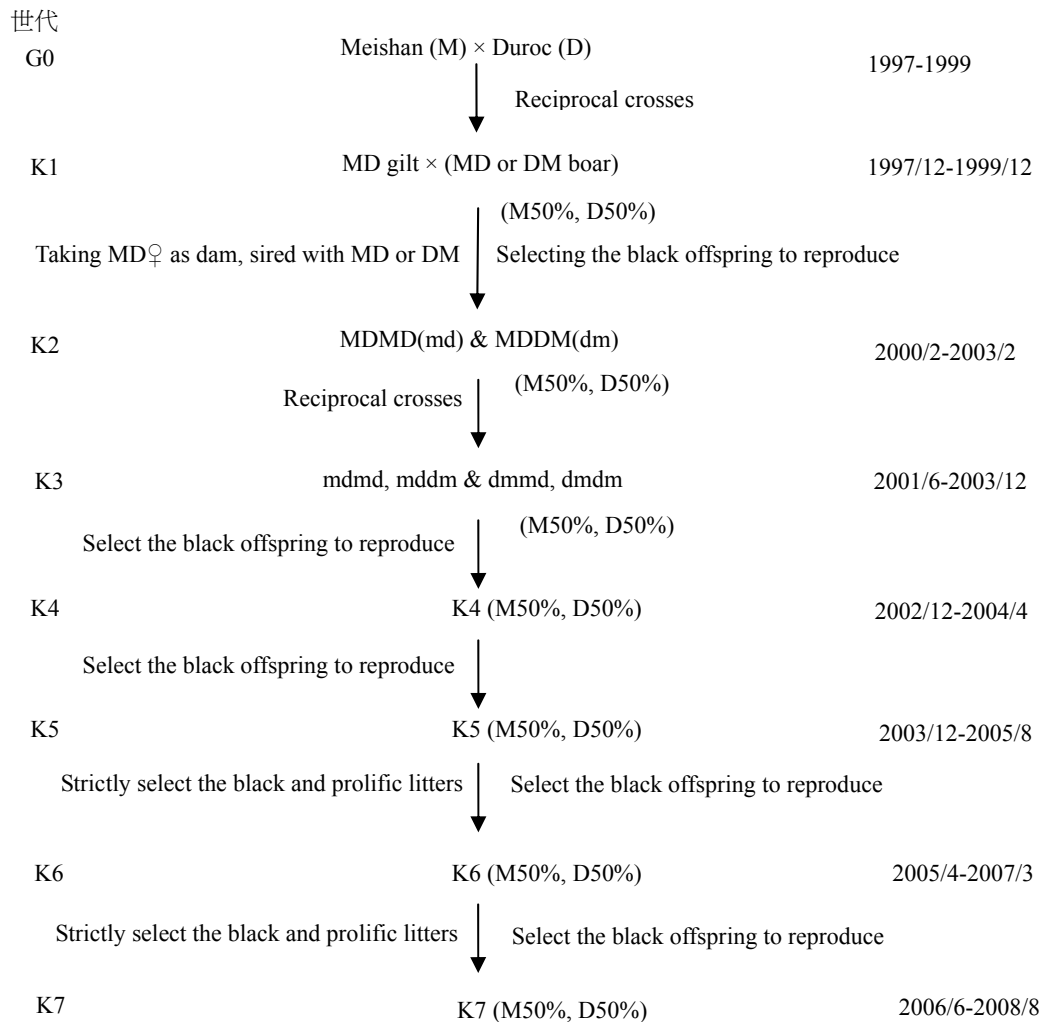


Fig. 1. The selection process of KHAPS Black Pig.

- (vii) 繁殖至 K7 代，黑毛與基因型之純化經評估已達目標，母豬之繁殖性能評估至 K6 代為止，生長性能則評估至 K7 代止，選育資料經整理後提出品種命名申請。

III. 測量性狀

(i) 繁殖性狀

評估之繁殖性狀包括：每窩分娩總仔數與活仔數、三週齡窩仔數、離乳窩仔數、仔豬出生體重、三週齡與離乳（30 d）體重、三週齡與離乳育成率等。

(ii) 生長性狀

公豬採用個檢，母豬採用群檢。生長性能檢定包括測量 70、120 及 210 日齡之體重，與 150、210 日齡之背脂厚度。公豬另測定飼料效率（F/G）。

(iii) 體型性狀

210 日齡時測量體型性狀，測定項目包括：體長、體高、十字部高、前幅、胸幅、後幅、胸深、胸圍、管圍、尾徑等性狀。

(iv) 出生毛色紀錄及統計毛色分布比例。

(v) 基因型檢測

仔豬於 30 日齡離乳後進行採血，以檢測多產基因（ESR）與耐緊迫基因等。

IV. 統計分析

試驗所得資料以套裝軟體之統計分析系統（SAS, 1996）進行統計分析，以一般線性模式程序（GLM）進行變方分析，並以 Tukey's HSD 檢定法比較各均值間之差異顯著性。

結果與討論

I. 品種特性

- (i) 表型特徵：耳大下垂，蹄黑，捲尾或垂尾。體軀略短，肩窄，背直或略凹背，腹微下垂，胸腹深，屬中等體型豬種。仔豬出生哺乳階段毛色呈全黑或黑底金斑，保育階段換毛後轉為全黑色，被毛疏而短。部分個體鼻部呈現白斑。
- (ii) 藉由基因檢測及篩選，全族群帶有 MM 多產基因型與 AA 耐緊迫基因型，為國內第一頭利用基因選種並純化多產基因之黑豬。
- (iii) 種原組合單純，性能遺傳穩定，肉質良好，且具有高繁特性。各世代近親係數隨選育世代增加而提高，至 K6 代達 0.047，K7 代達 0.087。

II. 母豬繁殖性能與仔豬哺乳期性能

自 1997 年起，開始進行梅山豬與杜洛克豬之自交與正反交（M×M, D×D, M×D, 與 D×M）（表 1），張等（2002）指出，母豬產仔性能具顯著的品種效應，M 母豬顯著較 D 母豬有較大的每窩出生總仔數與活仔數、三週齡活仔數與離乳活仔數。經評估繁殖性能，雜交第一代（K1）選用 MD 作為母系，以 MD 與 DM 作為公系，進行 K2 之繁殖。結果顯示，此二種配種方式之分娩總仔數與活仔數並無顯著差異（張等，2005）。

所選留之 K2 代（MDMD 與 MDDM）進行公、母豬之正反交，後裔（K3）形成四種組合，但是此四種組合之產仔性狀亦無顯著差異。故自 K3 代起，不分配種組合方式，進行同世代之配種繁殖。表 1 顯示，K4 母豬之繁殖性能有衰退現象，K4 母豬之分娩總仔數顯著低於 K2、K3、K5 與 K6 代母豬（ $P < 0.05$ ），而分娩活仔數亦有降低趨勢。因此，為防止繁殖性能衰退，乃特別針

對歷代祖先之分娩總仔數與活仔數平均值較高之 K4 母豬（高繁家族），將其繁殖之前二胎 K5 後裔加強選留。而 K5 母豬之分娩總仔數比 K4 母豬已有顯著提升，分娩總仔數達 11.3 頭，活仔數可達 9.9 頭。新完成繁殖資料收集之 K6 代母豬（前二產次共分娩 45 胎）其分娩總仔數為 11.2 頭，活仔數亦達 9.9 頭。K5 代與 K6 代之分娩總仔數與活仔數已相當接近，顯示高畜黑豬選育至 K6 代，母豬已有穩定的繁殖性能。

表 1. 高畜黑豬母豬之繁殖性能

Table 1. The reproductive performance of KHAPS Black Pig

Traits	Generations of sow ³								
	G0		K1		K2	K3	K4	K5	K6
	(MD reciprocal		(1-6 parity) ²						
	Cross) ¹								
	M sow	D sow	MD sow	MD sow					
			(× MD	(× DM					
			boar)	boar)					
No. of boars	12	24	49	30	31	25	27	11	10
No. of sows	53	42	92	88	116	89	107	30	22
No. of litters	50	40	165	154	192	158	197	69	45
Litters size at birth	11.6 ± 0.5	9.2 ± 0.5	12.5 ± 0.3	12.7 ± 0.3	11.1 ± 2.5 ^a	10.9 ± 2.6 ^a	9.8 ± 2.4 ^b	11.3 ± 2.8 ^a	11.2 ± 2.4 ^a
Number born alive	9.4 ± 0.6	7.2 ± 0.7	11.3 ± 0.3	11.2 ± 0.3	10.1 ± 2.2 ^a	9.7 ± 2.3 ^{ab}	9.1 ± 2.1 ^b	9.9 ± 2.3 ^{ab}	9.9 ± 2.3 ^{ab}
Litters size at d 21	8.5 ± 0.6	6.6 ± 0.7	10.1 ± 0.3	10.2 ± 0.4	9.2 ± 2.6	8.9 ± 2.4	8.5 ± 2.9	9.4 ± 2.2	9.5 ± 2.3
Litters size at d 30	8.3 ± 0.6	6.5 ± 0.7	10.1 ± 0.3	10.2 ± 0.3	-	-	-	8.8 ± 1.9	9.5 ± 2.2

M: Meishan pig; D: Duroc pig; K: KHAPS Black Pig.

¹ Data from 張等 (2002).

² Data from 張等 (2005).

³ Values are expressed as mean ± SE.

^{a,b} Among generations K2~K6, means in the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).

仔豬之哺乳期性能方面（表 2），高畜黑豬出生體重約為 1.2 - 1.3 kg，21 日齡體重約為 4.2 - 4.3 kg，21 日齡育成率約為 90 - 94%；30 日齡體重約為 5.6 - 6.0 kg，30 日齡育成率約為 89 - 91%。仔豬出生體重並不算太低，與畜試黑豬一號之 1.26 kg 相當，但大於桃園豬之 0.81 kg 與梅山豬之 0.93 kg。而因高畜黑豬之母豬哺育性能良好，仔豬 21 日齡與 30 日齡之育成率平均可達九成以上。

表 2. 高畜黑豬仔豬哺乳期性能

Table 2. The performance of KHAPS Black Pig from birth to weaning

Traits	Generations of piglets ³									
	K1 ¹		K2 ²		K3	K4	K5	K6	K7	
	MD	DM	MD×MD	MD×DM						
BW at birth, kg	1.09±0.03	1.57±0.04	1.25±0.02	1.31±0.02	1.21± 0.13	1.21± 0.13	1.21± 0.13	1.20± 0.21	1.30± 0.36	
BW at d 21, kg	3.64±0.15	4.77±0.17	4.12±0.05	4.15±0.06	4.17± 0.50	4.08± 0.60	4.21± 0.75	4.14± 2.59	4.24± 1.06	
SURV at d 21, %	90.50±3.70	90.60±4.30	90.40±1.50	90.40±1.50	90.40±15.20	92.2±12.90	92.4±19.60	94.80±10.20	93.70±11.90	
BW at d 30, kg	5.23±0.18	6.65±0.20	6.05±0.08	6.03±0.08	-	-	-	5.94± 1.41	5.61± 1.08	
SURV at d 30, %	88.30±3.80	90.0±4.50	89.80±1.50	90.20±1.60	-	-	-	89.10±11.70	91.30± 18.5	

BW: Body weight; SURV: Survival rate.

¹ Data from 張等 (2002).

² Data from 張等 (2005).

³ Values are expressed as mean ± SE.

III. 生長性能與體型性狀

在原始種原之正反交，K1 代之 MD 與 DM 公豬與女豬均具雜交優勢，其雜交優勢估值範圍分別為 19.2 - 30.0% 與 10.1 - 19.6% (黃等, 2004)。在 K2 代中，MDDM 公豬之 150、180 及 210 日齡背脂均顯著較 MDMD 公豬為厚 ($P < 0.05$)，而其飼料效率則顯著較 MDMD 公豬者佳 (張等, 2005)。目前 K6 與 K7 代之生長性能 (表 3) 顯示，K6 代之 70 日齡公豬 ($n = 36$) 與女豬 ($n = 66$) 體重分別為 17.7 kg 與 17.8 kg；120 日齡公豬與女豬體重分別為 44.1 kg 與 42.2 kg；210 日齡完檢體重分別為 99.9 kg 與 89.6 kg；210 日齡三點背脂平均分別為 1.87 cm 與 1.64 cm；公豬與女豬在 120-210 日齡期間之日增重分別為 0.62 與 0.53 kg；公豬檢定期間飼料效率 (F/G) 為 3.0。雜交七代 (K7) 公豬 ($n = 38$) 與女豬 ($n = 72$) 之 70 日齡體重分別為 20.0 kg 與 18.8 kg；120 日齡體重分別為 46.8 kg 與 40.3 kg；210 日齡完檢體重分別為 104.9 kg 與 89.9 kg，210 日齡三點背脂平均厚度分別為 2.55 cm 與 2.53 cm；公豬與女豬在 120-210 日齡期間之日增重分別為 0.65 與 0.55 kg；公豬檢定期間飼料效率 (F/G) 為 2.8 (表 3)。顯示目前最新世代 (K7) 之生長與飼料效率更優於 K6 代，但背脂厚度則較厚。

K6 與 K7 代之 210 日齡體型性狀列於表 4。體型由原先之肥、短、圓滾、胸腹深之體型，經過 K5、K6 與 K7 代之加強生長性能、體長與前幅等性狀之選拔後，K6 與 K7 代之公豬與女豬在 210 日齡時之體重與體型已明顯較前幾代更大，也更有利供為母系豬種。然而，相較於洋種白肉豬，目前體型仍有改善空間，包括前、後幅體軀不夠寬闊、後軀腿部肌肉不夠豐滿粗壯等缺點。若供為母系豬時，應選配體型較為粗壯且遺傳穩定之種公豬，以改良後裔體軀寬度與腿部肌肉。

表 3. 高畜黑豬 K6 與 K7 代生長檢定性能

Table 3. The growth performance of KHAPS Black Pig (K6 and K7)

Traits	K6		K7	
	Boars	Gilts	Boars	Gilts
No. of pigs	36	66	38	72
Body weight, kg				
70d	17.70 ± 2.80	17.80 ± 3.10	20.00 ± 3.30	18.80 ± 3.40
120d	44.10 ± 6.90	42.20 ± 8.30	46.80 ± 8.10	40.30 ± 7.50
210d	99.90 ± 12.40	89.60 ± 13.30	104.90 ± 13.90	89.90 ± 13.40
Backfat thickness (210d), cm				
Average value	1.87 ± 0.36	1.64 ± 0.39	2.55 ± 0.43	2.53 ± 0.39
The first point	2.04 ± 0.46	1.80 ± 0.45	2.87 ± 0.59	2.83 ± 0.46
The second point	1.63 ± 0.35	1.44 ± 0.38	2.25 ± 0.43	2.22 ± 0.40
The third point	1.93 ± 0.36	1.68 ± 0.41	2.54 ± 0.43	2.53 ± 0.43
Average daily gain, kg/d	0.62 ± 0.10	0.53 ± 0.11	0.65 ± 0.14	0.55 ± 0.12
Feed/Gain	3.0 ± 0.40	--	2.80 ± 0.60	--

Values are expressed as mean ± SD.

表 4. 高畜黑豬 K6 與 K7 代之 210 日齡體型性狀

Table 4. The body comformation of KHAPS Black Pig at 210 days of age (K6 and K7)

Traits	K6		K7	
	Boars	Gilts	Boars	Gilts
No. of pigs	36	66	38	72
Withers height, cm	65.9 ± 3.9	62.0 ± 3.6	65.4 ± 3.9	63.1 ± 3.6
Rump height, cm	70.4 ± 4.3	67.9 ± 4.1	69.6 ± 5.1	68.7 ± 3.9
Body length, cm	123.9 ± 5.9	119.1 ± 7.3	121.2 ± 8.6	117.2 ± 5.7
Chest circumference, cm	102.9 ± 6.0	101.3 ± 6.8	108.1 ± 5.6	104.5 ± 6.4
Front leg circumference, cm	19.2 ± 2.0	17.9 ± 1.8	18.9 ± 1.9	17.6 ± 1.4
Tail circumference, cm	13.6 ± 2.1	12.6 ± 2.0	12.4 ± 1.5	12.3 ± 1.5
Shoulder width, cm	29.7 ± 2.7	27.9 ± 2.3	29.1 ± 2.2	28.0 ± 3.0
Rump width, cm	27.6 ± 1.5	26.8 ± 2.2	29.6 ± 2.7	27.0 ± 2.3
Chest width, cm	27.2 ± 2.1	26.0 ± 2.1	31.9 ± 3.0	28.9 ± 2.4
Chest depth, cm	34.2 ± 2.8	34.0 ± 2.6	36.3 ± 3.1	35.6 ± 2.5

Values are expressed as mean ± SD.

IV. 毛色選留

本選育計畫以繁殖黑毛種豬為目標，而進行黑毛後裔選育。原始種原採用黑色梅山豬與紅棕色杜洛克豬進行雜交，各世代後裔於出生時毛色可區分為黑色（B）、黑金斑（L）、紅金斑（Q）及紅色（R）等四種，各世代之配種組合及毛色分離情形列於表 5。選育初期，以梅山豬與杜洛克豬進行正反雜交，結果顯示雜交仔豬 MD 與 DM 之毛色 B、L、Q 及 R 色分別為 62.3%（442）、36.5%（259）、0.1%（1）及 0.8%（7）。K1（MD）母豬與配 K1（MD 或 DM）公豬，其仔豬毛色 B、L、Q 及 R 色分別為 58.1%（1989）、17.4%（596）、13.5%（463）、10.8%（371）。

表 5. 高畜黑豬各世代仔豬之毛色分離情形

Table 5. The segregation of the coat color of KHAPS Black Pig

Mating type ¹	No. of litters	Coat color of offspring, % ²			
		B	L	Q	R
M×M	16	100 (166) ³			
D×D	13				100 (75)
M×D & D×M	81	62.3 (442)	36.5 (259)	0.1 (1)	0.8 (7)
K1 (B) × D (R)	34	27.3 (100)	30.7 (112)	14.0 (51)	28.0 (102)
K1 (B) × K1 (B)	333	58.1 (1989)	17.4 (596)	13.5 (463)	10.8 (371)
K2 (B) × K2 (B)	184	76.9 (1365)	12.1 (215)	5.4 (96)	5.5 (98)
K3 (B) × K3 (B)	140	81.9 (1055)	8.3 (107)	3.3 (42)	6.5 (84)
K3 (R) × K3 (R)	15			33.1 (47)	66.9 (95)
K4 (B) × K4 (B)	69	86.9 (535)	4.4 (27)	2.0 (12)	6.8 (42)
K5 (B) × K5 (B)	67	85.3 (577)	9.0 (61)	3.4 (23)	2.2 (15)
K6 (B) × K6 (B)	49	93.4 (455)	6.6 (32)	0 (0)	0 (0)

M: Meishan pig; D: Duroc pig; K: KHAPS Black Pig.

¹ The prior abbreviation letter of the mating type represented the breed of sow, and the hind letter represented the boar.

² Coat color was classified into black(B), golden longitudinal stripes of black(L), golden longitudinal stripes of red(Q), and red(R).

³ Number in the parenthesis represented the number of pigs.

依 Heyzer (1946) 之定義，E 表示全黑色，E^P 為黑斑點，e 為全紅色。E、E^P 及 e 之顯性次序為 E/E^P/e。豬隻毛色為全黑色者其基因型為 EE 及 Ee，毛色為全紅者其基因型為 ee。根據 Legault (1998) 品種毛色之基因型的分類，梅山豬為 EE 型（黑色），杜洛克豬則為 ee 型（紅色）。由表 5 毛色分離結果顯示，K1 仔豬與 K2 仔豬的毛色頻率符合矯正卡方分布所進行遺傳分離適合度測定，其 χ^2 估值與理論值相符。K4 配種繁殖結果（69 胎），仔豬膚色出現 B、L、Q 及 R 色分別為 86.9%（535）、4.4%（27）、2.0%（12）、及 6.8%（42）。K5 代所產之 67 胎仔豬毛色分離情形，黑色（B）85.3%、黑金斑（L）9.0%、紅金斑（Q）3.4%、紅色（R）2.2%。由於 K5 代種豬均選留自全胎為黑色（B）者，故 K6 代仔豬呈黑毛之比例（B+L）已純化達 94.3%。K7 仔豬毛色分離情形：黑色（B）93.4%（455）、黑金斑（L）6.6%（32）、紅金斑（Q）與紅色（R）均為 0%。依

最新世代高畜黑豬 (K7) 仔豬毛色分離情形顯示, 毛色選育已達產仔皆為黑毛之目標 (B 及 L 均視為黑毛個體)。

V. 基因檢測與篩選

本試驗自 2000 年起即由總所育種組進行留種豬及各世代後裔 (30-70 日齡) 之血液多產基因 (ESR) 與耐緊迫基因 (Hal-C1843T 基因型) 檢測, 檢測結果供為各代種豬之選留依據。於 2005 與 2006 年度所進行之 K5 代與 K6 代仔豬基因檢測 340 頭 (陳等, 2008), 多產基因檢測結果顯示 MM 之比例為 79.4%, MN 之比例為 20.5%, NN 之比例為 0%, 多產基因之有利交替基因 (M) 頻率估值為 0.90。緊迫基因檢測結果, AA 比例為 90.45%, AB 比例為 9.54%, BB 比例為 0%。經過 K6 全世代基因檢測與嚴格篩選, 汰除不符合基因型之個體, 所留下之 K6 代種豬均帶有純合子之 MM 多產基因與 AA 耐緊迫基因。目前, 留種之 K7 種豬經基因檢測均 100% 符合目標。

VI. 屠體性能

2005 年, 利用 K5 代高畜黑豬肉豬一批 (21 頭) 進行屠體性能測試 (表 6)。依上市體重區分為 90-100 kg ($n=8$)、100-110 kg ($n=6$) 及 110-120 kg ($n=7$) 三種體重級距進行屠宰。結果顯示, 三組之平均飼養日齡分別為 282、290 和 299 天; 平均上市體重分別為 93.0、104.4 和 115.1 kg ($P < 0.05$); 屠體重為 77.3、85.8 和 95.7 kg ($P < 0.05$); 屠體長為 76.6、81.2 和 83.6 cm ($P < 0.05$)。左右乳頭數 (左/右) 分別為 7.8/7.8、7.3/8.0 和 7.3/7.6 個, 平均皆在 7 對以上。屠體之三點背脂平均厚度為 2.7、2.5 和 2.6 cm; 腰眼面積為 29.6、31.3 和 34.4 cm²; 屠宰率為 83.1、82.2 和 83.1%; 屠體之瘦肉率為 42.9、42.9 和 43.1%; 脂肪率為 18.7、17.9 和 17.8%; 骨頭率為 14.7、14.9 和 15.1% (詹等, 2005)。屠體性狀在三種體重級距之間, 除了屠體重與屠體長之外, 其他性狀均無顯著差異, 可能是因各組之樣本數較少及個體間之變異較大所致。在三點平均背脂厚度與脂肪率, K5 代高畜黑豬並未隨著日齡與體重級距之增加而顯著提高脂肪之蓄積。自 70 日齡開始飼養至上市, 三組之平均日增重 (ADG) 分別為 0.36、0.40 與 0.43。由第一組與第二組之上市體重與飼養天數資料估計, 平均體重 93.0 至 104.4 kg 之 ADG 約 1.43; 而由第二組與第三組之資料估計, 體重 104.4 至 115.1 kg 之 ADG 約 1.19。依此估計結果顯示, 高畜黑豬在肥育後期 100~120 kg 階段, 似乎仍可維持不錯之增重, 具有肉豬後期進行肥育飼養之經濟效益。因此, 理想之上市體重應可飼養至 110-120 kg。但本豬種與白肉豬相比, 仍具有瘦肉率低、背脂較厚及腰眼面積較小等缺點。

2007 年, 進而以 K6 代肉豬 20 頭進行屠體性能測定 (表 7), 依上市體重區分為 95-110 kg ($n=11$) 及 110-125 kg ($n=9$) 二種不同級距進行屠宰。結果顯示, 平均上市體重分別為 101.2 及 117.4 kg; 屠體重分別為 87.0 及 100.1 kg; 屠宰率分別為 85.9% 及 85.2%; 屠體三點背脂平均厚度分別為 3.0 cm 及 3.6 cm; 背最長肌之感官肉色評分分別為 2.9 及 3.0 (1~5 分); 大理石紋分別為 2.0 及 1.7 (1~5 分)。結果顯示, 體重較重之高畜黑豬有蓄積較厚脂肪之趨勢, 而背最長肌之大理石紋則未隨脂肪之蓄積而改善。黑毛豬在市場拍賣價格普遍受體型、上市體重、肥瘦度與採食飼料種類等所影響。林等 (2002) 指出, 豬隻拍賣價格與其背脂厚度呈極顯著的負相關。蘇等 (2004) 亦指出, 在黑毛豬交易量較大之內肉市場 (如台北縣、桃園縣、台中縣及苗栗縣), 黑毛豬拍賣價格以大體重、精肉型者有較好之趨勢。在評估黑豬最適上市體重時, 除須考量生產成本外, 豬隻之體型與肥瘦度亦必須符合市場需求, 才能獲得較好的售價 (林, 2005)。高畜黑豬屬於中等體型之豬種, 亦非精肉型黑豬, 如未以大型公豬進行雜交以改良其後裔體型, 上市拍賣價格恐難以與大型黑豬競爭。

表 6. K5 代高畜黑豬在不同屠宰體重之屠體性狀

Table 6. The carcass traits of KHAPS Black Pig (K5) at different slaughter weights

Traits	90-100 kg	100-110 kg	110-120 kg
No. of pigs	8	6	7
Average age, day	282	290	299
Slaughter weight, kg	93.0 ± 4.8 ^c	104.4 ± 3.5 ^b	115.1 ± 2.5 ^a
Carcass weight, kg	77.3 ± 5.9 ^c	85.8 ± 5.6 ^b	95.7 ± 3.3 ^a
Carcass length, cm	76.6 ± 2.7 ^b	81.2 ± 3.0 ^a	83.6 ± 4.3 ^a
Backfat thickness, cm	2.7 ± 0.5	2.5 ± 0.7	2.6 ± 0.7
Loin eye area, cm ²	29.6 ± 5.6	31.3 ± 5.0	34.4 ± 11.5
Dressing percentage, % ^x	83.1 ± 2.6	82.2 ± 3.2	83.1 ± 2.4
Lean percentage, % ^y	42.9 ± 3.5	42.9 ± 3.7	43.1 ± 3.5
Fat percentage, % ^y	18.7 ± 4.6	17.9 ± 8.5	17.8 ± 5.0
Bone percentage, % ^y	14.7 ± 0.7	14.9 ± 2.0	15.1 ± 1.6

Values are expressed as mean ± SD.

^{a,b,c} Means in the same row with different superscripts differ significantly (P < 0.05).

^x Dressing percentage = carcass weight / slaughtered weight.

^y The percentage was calculated by estimated weight of half carcass × 2 / carcass weight.

表 7. K6 代高畜黑豬在不同體重之屠體性狀^yTable 7. The carcass traits of KHAPS Black Pig (K6) at different slaughter weights^y

Traits	Groups ^x	
	95-110 kg	110-125 kg
No. of pigs	11	9
Slaughter weight, kg	101.2 ± 4.2	117.4 ± 8.0
Carcass weight, kg	87.0 ± 4.5	100.1 ± 7.7
Carcass length, cm	80.0 ± 2.8	81.9 ± 4.6
Dressing percentage, %	85.9 ± 1.8	85.2 ± 1.8
No. of ribs	14.7 ± 0.5	14.8 ± 0.4
Backfat thickness, cm	3.0 ± 0.8	3.6 ± 0.7
Meat color score (1~5) ^z	2.9 ± 0.7	3.0 ± 0.5
Marbling score (1~5) ^z	2.0 ± 0.9	1.7 ± 0.4

^x Values are expressed as mean ± SD.

^y The finish feed contained DE 3389 kcal/kg; CP 14.5%; lysine 0.75%; Ca 0.80%; P 0.60%.

^z Evaluated from *Longissimus dorsi* muscle.

VII. 血液基礎生理值

為瞭解高畜黑豬的血液基礎生理值，選定遺傳已較穩定之 K6 代豬隻採血分析血漿生化指標（表 8）。不同階段豬隻包括 4-5 月齡之生長豬（50-60 kg）、2 歲左右之年輕母豬（1-3 產次）與公豬。測定項目包括血漿總蛋白質（Total protein）、白蛋白（Albumin）、球蛋白（Globulin）、血漿尿素氮（BUN）、葡萄糖（Glucose）、三酸甘油酯（Triglyceride）、膽固醇（Cholesterol）與肌酸酐（Creatinine）。所調查之公豬與母豬以飼料限飼方式飼養，肉豬採取任飼飼養。由於不同性別或階段之豬隻其血漿生化指標濃度不同，而限飼或任飼亦會影響血漿生化值，表 8 資料可供高畜黑豬進行動物試驗時之背景參考資訊。

表 8. 高畜黑豬血液生化值

Table 8. The plasma biochemical index of KHAPS Black Pig

	Growing pigs	Boars	Sows
No. of pigs	20	6	28
Age	4-5 months	2 years	2 years
Biochemical index ^a			
Total protein, g/dL	8.21 ± 1.36	10.22 ± 2.44	9.89 ± 2.52
Albumin, g/dL	2.98 ± 0.71	3.87 ± 1.13	3.38 ± 0.92
Globulin, g/dL	5.23 ± 1.01	6.35 ± 1.41	6.51 ± 1.83
BUN, mg/dL	16.50 ± 4.90	13.50 ± 7.20	11.50 ± 4.30
Glucose, mg/dL	99.30 ± 33.40	73.20 ± 19.60	65.80 ± 17.40
Triglyceride, mg/dL	45.0 ± 17.30	42.20 ± 20.70	60.90 ± 39.50
Cholesterol, mg/dL	97.0 ± 22.10	74.30 ± 30.30	90.50 ± 24.80
Creatinine, mg/dL	1.47 ± 0.29	2.55 ± 0.96	1.99 ± 0.60

^a Values are expressed as mean ± SD.

VIII. 用途與展望

(i) 作為母系種豬以雜交生產黑毛肉仔豬：

高畜黑豬母性優良，具高繁殖力，適合作為母系種豬，以供農民選配性能優良之杜洛克、盤克夏公豬或民間大黑公豬，以繁殖黑毛肉仔豬。

(ii) 純種繁殖以生產高畜黑豬肉豬：

純種繁殖高畜黑豬以生產黑毛肉豬，適合小規模繁殖飼養，可分散飼養經營風險。

(iii) 特色化經營飼養或建立品牌以形成黑豬市場區隔：

高畜黑豬保有 50% 梅山豬血統，有其特殊品種特色，可搭配在地特性及利用地方農副產物進行特色化飼養，生產高價值肉品。高畜黑豬肉質良好，為理想之烤乳豬、石板烤肉與涮涮鍋之材料，供製作黑豬加工製品如黑豬肉鬆、香腸、貢丸等，極具風味特色。適合休閒農場、小型牧場飼養，或參加生產履歷認證、產銷策略聯盟，具有明確市場區隔及商品開發潛力。

誌謝

本選育計畫執行期間（1997-2008 年度）承前台灣省農林廳及行政院農業委員會之經費補助，及畜產試驗所加工組吳祥雲組長協助肉品感官品評，謹致謝忱。

參考文獻

- 林榮信。2005。黑豬屠體品質之相關研究。優質黑豬產製技術研發。行政院農業委員會畜產試驗所專輯第 96 號。第 93-104 頁。
- 林榮信、徐維謙、黃士哲、彭松鶴。2002。宜蘭地區豬肉拍賣價格與毛色的相關評估。中華農學會報 3（2）：106-114。
- 陳佳萱、張秀鑾、劉建甫、廖仁寶、顏念慈、王治華、吳明哲。2008。不同遺傳背景台灣黑豬緊迫與動情素受體基因頻率。畜產研究 41（3）：221-230。
- 黃憲榮、黃雅芬、涂海南、陳芳男、李世昌、林德育、吳明哲、張秀鑾。2004。多產豬種之培育 II. 梅山與杜洛克雜交一代之生長性狀。畜產研究 37（1）：89-95。
- 張仲彰、涂海南、黃雅芬、李錦足、陳芳男、李世昌、顏念慈、吳明哲、張秀鑾。2002。梅山豬與杜洛克豬正反雜交之產仔性能。畜產研究 35（1）：77-82。
- 張仲彰、林旻蓉、黃憲榮、李錦足、許晉賓、王治華、吳明哲、張秀鑾。2005。多產豬種培育 III. 梅山豬與杜洛克豬雜交一代自交之產仔性狀與其後裔之生長性狀。畜產研究 38（3）：175-182。
- 顏念慈、蔡金生、蘇天明、劉建甫、李茂盛、陳添福、黃鈺嘉、陳義雄、張秀鑾、戴謙、池雙慶。2003。梅山豬經濟性能之初期觀察。畜產研究 36（3）：233-244。
- 蘇天明、劉建甫、蔡金生、廖宗文。2004。畜試黑豬一號肉豬生長性能與不同屠宰體重屠體性狀之探討。中畜會誌 33（3）：165-174。
- 詹熾熔、許晉賓、王治華、黃憲榮、李錦足、吳祥雲。2005。梅山豬與杜洛克雜交黑豬之屠體性能評估。中畜會誌 34（增刊）：152。
- Bazer, F. W., W. W. Thatcher, F. Martinat-Botte and M. Terqui. 1988. Conceptus development in Large White and prolific Chinese Meishan pigs. J. Reprod. Fertil. 84 : 37-42.
- Haley, C. S. and G. J. Lee. 1990. Genetic components of litter size in Meishan and Large White pigs and their crosses. Proc. 4th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. 15 : 458-461.
- Haley, C. S., E. d'Agaro and M. Ellis. 1992. Genetic components of growth and ultrasonic fat depth traits in Meishan and Large White pigs and their reciprocal crosses. Anim. Prod. 54 : 105-115.
- Heyzer, H. O. 1946. Inheritance of coat color in swine. IV. Results of Landrace by Duroc-jersey crosses. J. Hered. 37:217-224.
- Legault, C. 1998. Genetic of color variation. in: The Genetics of the Pig. Eds. Rothschild, M. F. and Ruvinsky, A. J. CAB International, Wallingford, UK, pp. 51-69.
- SAS. 1996. SAS/STAT User's Guide, Release 6.11 Ed. SAS Inst. Inc., Cary, NC.
- Touraille, C., G. Monin and C. Legault. 1989. Eating quality of meat from European × Chinese crossbred pigs. Meat Sci. 25: 177-186.
- Wilmot, I., W. A. Ritchie, C. S. Haley, C. J. Ashworth and R. P. Aitken. 1992. A comparison of rate and uniformity of embryo development in Meishan and European white pigs. J. Reprod. Fertil. 95 : 45.

Breeding of prolific swine: I . The performance of KHAPS Black Pig⁽¹⁾

Chin-Bin Hsu^{(2) (7)} Shen-Chang Chang⁽³⁾ Yen-Jung Chan⁽²⁾
Hsien-Juang Huang⁽²⁾ Chih-Hua Wang⁽²⁾ Hai-Nan Twu⁽²⁾
Chia-Hsuan Chen⁽⁴⁾ Ming-Che Wu⁽⁴⁾ Hsiu-Luan Chang⁽⁵⁾
and Cheng-Taung Wang⁽⁶⁾

Received: Aug. 9, 2010; Accepted: Dec. 14, 2010

Abstract

The new prolific breed of black pig had been selected for black coat from the crossbred of Meishan (M) and Duroc (D) in Kaohsiung Animal Propagation Station since 1997. We expect to breed a new black pig with prolificacy and excellent growth performance. Over ten years and six generations of selection, the black pig tended to have stable performance and appeared to achieve the breeding goal. It was then officially registered and named as a new black pig breed (KHAPS Black Pig). The present KHAPS Black Pig have 100% black coat. The reproduction performance of sows are 11.2 heads for the litter size at birth and 9.9 heads for litter size born alive. All pigs are homozygous ESR prolific genotype (MM) and CRC anti-stress genotype (AA). The KHAPS Black Pig has the potential to be the dam to produce black hogs. For the usage and extension, we recommend to cross them with larger and genetic stable commercial black boars or Duroc boars to produce sound, healthy, and fast-growing hogs.

Key words: Meishan pig, Duroc, Black pig, Performance, Prolificacy.

(1) Contribution No. 1626 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Kaohsiung Animal Propagation Station, COA-LRI, Pingtung 912, Taiwan, R.O.C.

(3) Changhua Animal Propagation Station, COA-LRI, Changhua 521, Taiwan. R.O.C.

(4) Breeding and Genetic Division, COA-LRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan. R.O.C.

(5) Department of Animal Science, National Pingtung University of Science and Technology, Neipu, Pingtung 912, Taiwan. R.O.C.

(6) Council of Agriculture, Executive Yuan, R.O.C.

(7) Corresponding author, E-mail: cbhsu@mail.tlri.gov.tw

