

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⁽¹⁾

張伸彰⁽²⁾ 林旻蓉⁽³⁾⁽⁷⁾ 黃憲榮⁽⁴⁾ 李錦足⁽⁴⁾
許晉賓⁽⁴⁾ 王治華⁽⁴⁾ 吳明哲⁽⁵⁾ 張秀鑾⁽⁶⁾

收件日期：94年5月19日；接受日期：94年7月4日

摘 要

本研究利用梅山豬(M)與杜洛克豬(D)一代雜交種進行自交,期能自不同自交方式中選育多產、生長快以及適合台灣氣候環境之高繁品系豬種。試驗採用黑色之MD母豬(M母豬與配D公豬)156頭、MD公豬49頭及DM公豬(D母豬與配M公豬)30頭進行自交試驗,計分娩319胎(初產141胎、二產120胎、三產31胎、四產17胎與五產10胎),MD×MD及MD×DM組各分娩165及154胎,其中MD×MD組之後裔(MDMD)公豬128頭,女豬224頭;MD×DM組之後裔(MDDM)公豬142頭,女豬247頭。測定項目包括每窩出生總仔數(LS)、活仔數(LSA)及活仔之窩重(LWT),以及仔豬出生體重(WT0)及其出生存活率(SURV1=LSA/LS)等。生長性能之檢定期間自70~210日齡,而測定性狀包括各階段體重(WT)、背脂厚度(BF)以及公豬全期之飼料轉換率(FCR)等。試驗結果發現MD×MD之出生體重顯著較MD×DM者輕(P<0.001),但其LWT並無顯著差異。MDDM公豬之BF150、BF180及BF210均顯著較MDMD公豬為厚(P<0.05),而其FCR則顯著較MDMD公豬者佳;而MDDM女豬之W70與W90均顯著較MDMD者輕。

關鍵詞：梅山豬、杜洛克豬、產仔性狀、生長性狀。

-
- (1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第1287號。
 - (2) 彰化縣政府農業局。
 - (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高雄種畜繁殖場。
 - (5) 行政院農業委員會畜產試驗所遺傳育種組。
 - (6) 國立屏東科技大學畜產系。
 - (7) 通訊作者, E-mail: mjlin@mail.tlri.gov.tw。

緒 言

大陸江海型豬種中之太湖豬以多產而著名，其中梅山豬更受到各國豬種改良研究者及產業之重視，主要原因為其保有高繁殖性能之特色，故許多豬種改良專家針對其多產特性進行研究（Bazer *et al.*, 1988；Wilmot *et al.*, 1992）。Jin *et al.*（1992）指出中國豬每胎可產仔豬 11~13 頭，較美國或歐洲豬種（每胎分娩仔豬 7~9 頭）者多。Cheng（1985）和 Legault（1985）亦發現太湖豬種每胎之活仔豬數可達 13 頭，且第三產以後每窩分娩活仔數更可高達 15~18 頭。Youngs *et al.*（1993；1994）比較約克夏及梅山豬胚在著床前之體外發育時，發現梅山豬之胚發育較慢且直徑較小（4.7 mm vs. 5.5 mm）；但其子宮中胚胎存活率較高，故具有多產的特性。Young（1995）指出，具有 1/4 梅山豬血統之雜交豬，其出生存活率顯著較含 1/4 杜洛克豬血統者為高。Biensen *et al.*（1998）亦發現梅山母豬懷孕第 70 至 110 日齡之胎兒重量較約克夏豬為輕（901 g vs. 1231 g）。此外，歐洲各國利用當地豬種與梅山豬雜交時，發現雜交後裔有減低生長速率、提高繁殖性能與減少瘦肉率之現象（Legault and Caritez, 1983；Haley and Lee, 1990；Haley *et al.*, 1992）。法國研究結果發現梅山豬之生長速率緩慢，可能與其早熟性有關，梅山公豬在 90~115 日齡間發身後，活動量增加，導致生長速率較差（Legault and Caritez, 1983）。

張等（2002）應用梅山與杜洛克豬種進行正反雜交試驗，發現其窩重、出生活仔率及三週育成率均具有雜交優勢，且當母系為梅山豬時，出生總頭數與出生活仔數均顯著地較母系為杜洛克者高。黃等（2004）利用梅山與杜洛克進行正反雜交，MD 與 DM 之公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%。依據張等（2002）研究發現梅山（M）母豬與配杜洛克（D）公豬顯著較 D 母豬與配 M 公豬之產仔性狀佳，故選留 MD 母豬為試驗之母豬族群。本研究利用梅山豬與杜洛克豬雜交一代進行自交，期能自不同自交方式中選育出具有多產、生長較快及能適應台灣高溫多溼氣候之高繁品系豬種。

材料與方法

本試驗豬種之選留條件為同窩出生活仔數達 9 頭以上且毛色為黑色者，採用 MD 母豬 156 頭、MD 公豬 49 頭及 DM 公豬 30 頭，進行自交試驗。梅山與杜洛克雜交一代之自交試驗於 1999 至 2001 年間進行，包括 MD × MD（MD 公豬與配 MD 母豬）與 MD × DM 組（DM 公豬與配 MD 母豬），共分娩 319 胎（初產 141 胎、二產 120 胎、三產 31 胎、四產 17 胎與五產 10 胎）。MD × MD 及 MD × DM 組分別分娩 165 及 154 胎，仔豬於出生後 30 天離乳，其中 MD × MD 組之後裔（MDMD）公豬 128 頭，女豬 224 頭；MD × DM 組之後裔（MDDM）公豬 142 頭，女豬 247 頭。

產仔性狀之測定項目包括每窩出生總仔數（Litter size at birth, LS）與活仔數（Live litter size at birth, LSA）、三週齡活仔數（Litter size at 3 wks of age, LS3）與離乳仔數（Litter size at weaning, LSW）以及活仔窩重（Live litter weight at birth, LWT）、出生體重（Average piglet weight at birth, WTO）、三週齡體重（Average piglet weight at 3 wks of age, WT3）與離乳重（Average piglet weight at weaning, WWT），並計算仔豬出生存活率（Piglet survival at birth, SURV1）、三週齡育成率（Piglet survival at 3 wks of age, SURV2）以及離乳時育成率（Piglet survival at weaning, SURV3），其中 $SURV1 = LSA/LS$ ， $SURV2 = LS3/LSA$ ， $SURV3 = LSW/LSA$ 。

生長性能之檢定期間自 70~210 日齡，而其測定性狀包括體重，W70（Body weight at 70 days of age）、W90（Body weight at 90 days of age）、W120（Body weight at 120 days of age）、W150（Body weight at 150 days of age）、W180（Body weight at 180 days of age）與 W210（Body weight at

210 days of age)；背脂厚度，BF150 (Backfat thickness at 150 days of age)、BF180 (Backfat thickness at 180 days of age) 與 BF210 (Backfat thickness at 210 days of age)，測量厚度為第五肋、最後肋與最後腰椎離背中線5公分處之背脂厚度平均，全期(70~210日齡)之平均日增重(Average daily gain, ADG)。公豬採個檢方式進行，亦測定檢定期間個別公豬之飼料轉換率(Feed conversion ratio, FCR)，而女豬因採群檢方式進行，故未測定女豬 FCR。

統計模式中係以公豬雜交方式、母豬分娩產次與分娩季節等為固定效應，殘差為逢機效應，應用 SAS 套裝軟體之 GLM 程序進行分析(SAS, 1988)。

結果與討論

本試驗 MD × MD 或 MD × DM 組之產仔性狀均不受分娩季節(熱季 vs. 涼季)之影響，但受胎次之影響。Tantasuparuk *et al.* (2001) 於 1992~1998 年間研究漢布夏豬之繁殖性狀，發現季節並不影響 LS。Leibbrandt *et al.* (2001) 指出 236 胎出生雜交種之 LSA 不受季節影響。Tantasuparuk *et al.* (2000) 於 1993~1996 年間發現分娩母豬之 LS 與 LSA 受季節影響。張等(2001)指出涼季時母豬分娩之 LSA 與 LS3 顯著地較熱季者高。此季節之效應，高等(1996)也發現到相同之結果。然而，張等(2002)發現梅山豬與杜洛克正反雜交母豬產仔性狀不受分娩季節影響。本試驗為承續

表 1. 梅山豬與杜洛克豬雜交一代自交之產仔性狀比較

Table 1. Litter traits of F1 of Meishan and Duroc crosses

Item	Breed		P value
	MD×MD	MD×DM	
No. of litters	165	154	—
Litter size at birth, head	12.5±0.32 ^a	12.7±0.32	0.5612
Live litter size at birth, head	11.3±0.33	11.2±0.33	0.9031
Litter size at 3 wks of age, head	10.1±0.33	10.2±0.35	0.8324
Litter size at weaning, head	10.1±0.33	10.2±0.34	0.8733
Live litter weight at birth, kg	14.0±0.42	14.6±0.43	0.2228
Average piglet weight at birth, kg	1.25±0.02	1.31±0.02	0.0003
Average piglet weight at 3 wks of age, kg	4.12±0.05	4.15±0.06	0.5710
Average piglet weight at weaning, kg	6.05±0.08	6.03±0.08	0.8669
Sex ratio, %	1.33±0.11	1.41±0.11	0.5129
Piglet survival at birth, %	91.0±1.66	89.4±1.71	0.3789
Piglet survival at 3 wks of age, %	90.4±1.45	90.4±1.50	0.9962
Piglet survival at weaning, %	89.8±1.52	90.2±1.56	0.8056

M: Meishan, D: Duroc, MD: M×D, DM: D×M.

^a Means±SE.

性之試驗，發現 MD × MD 或 MD × DM 組之產仔性狀亦不受季節之影響。這種季節性之效應，是否因豬種不同而對溫度耐受性有所差異所致，值得進一步研究。

MD × MD 或 MD × DM 組之產仔性能列於表 1，張等（2002）發現 D × M 之 LWT、WTO、WT3 與 WWT 均顯著較 M × D 者重。然而，DM 公豬之 W210 卻未較 MD 公豬者重，且其 FCR 亦較 MD 公豬為差（黃等，2004），推測可能因 DM 公豬之 FCR 較 MD 公豬者差，導致其增重較慢，使其 W210 與 MD 者無顯著差異。

MD × DM 組之各項產仔性狀中僅 WT0 顯著較 MD × MD 者重（1.25 vs. 1.31 kg，P<0.01）（表 1），其餘性狀（LS、LSA、LWT 及 SUR1 等），2 組間並無顯著差異，這亦可能為 MD 與 DM 之各項性能表現差異不大致使其產仔性狀之表現類似。LWT 的大小係決定於 LSA 與 WTO 兩組成所致，雖然 MD × MD 與 MD × DM 組之 WTO 差異顯著，但其 LSA 並無明顯差異，可能導致其 LWT 亦無顯著差異。

MD × MD 與 MD × DM 組之 SURV2 均為 90.4%。張等（1999）於 1996~1998 年間，調查台灣地區 2340 胎杜洛克豬種之 LSA 與 LS3，分別為 8.5 與 7.3 頭，SURV2 為 86.4%，另外，飼養於台南縣新化鎮之梅山豬初產與二產的 SURV2 分別為 93.6% 與 97.2%。張等（2002）指出 M × D 之 SURV1 與 SURV2 與 D × M 組者並無顯著差異，分別為 80.4% vs. 83.5% 與 90.0% vs. 90.5%。本試驗結果之 SURV2（90.4%）與張等（2002）者相似，而其 SURV1 卻有較佳情形，表示出生時仔豬損失較少，使得 LSA 高達 11.2~11.3 頭。

MDMD 或 MDDM 組之女豬各階段生長性狀與背脂厚度比較列於表 2。MDMD 女豬之 W70 與

表 2. MDMD 與 MDDM 之女豬生長階段體重與背脂厚度比較

Table 2. Comparison on body weights and backfat thickness during the growth period of gilts of MDMD and MDDM

Item	Breed		P value
	MDMD	MDDM	
No. of litters	224	247	—
Body weight at 70 days of age, kg	15.4±0.20 ^a	14.9±0.19	0.0470
Body weight at 90 days of age, kg	22.8±0.33	21.8±0.31	0.0293
Body weight at 120 days of age, kg	34.9±0.54	34.0±0.53	0.2334
Body weight at 150 days of age, kg	49.1±0.70	48.4±0.70	0.4589
Body weight at 180 days of age, kg	65.6±0.92	64.6±0.92	0.4325
Body weight at 210 days of age, kg	81.5±1.10	81.2±1.11	0.8112
Backfat thickness at 150 days of age, cm	1.31±0.02	1.35±0.02	0.0939
Backfat thickness at 180 days of age, cm	1.53±0.02	1.64±0.02	0.8669
Backfat thickness at 210 days of age, cm	1.99±0.03	2.06±0.03	0.0785
Average daily gain, kg	0.47±0.01	0.48±0.01	0.7388

M: Meishan, D: Duroc, MD: M × D, DM: D × M, MDMD: MD × MD, MDDM: MD × DM.

^a Means ± SE.

W90 顯著較 MDDM 者重，分別為 15.4 kg vs. 14.9 kg 與 22.8 kg vs. 21.8 kg，而 W120、W150、W180、W210 等性狀二組間並無顯著差異。MDDM 女豬之 BF150 與 BF210 均比 MDMD 女豬有較厚趨勢 (1.35 cm vs. 1.31 cm 與 2.06 cm vs. 1.99 cm, $P<0.10$)，但是並不顯著。

MDMD 或 MDDM 組之公豬各階段生長性狀與背脂厚度比較，列於表 3。MDDM 公豬之 BF150、BF180 及 BF210 均顯著較 MDMD 公豬者厚 (1.43 cm vs. 1.36 cm、1.78 cm vs. 1.59 cm 以及 2.15 cm vs. 2.03 cm)，且其 FCR 顯著較 MDMD 者低，表示 MDDM 公豬之 FCR 較佳 (2.75 vs. 2.88, $P<0.05$)。

黃等 (2004) 指出 DM 公豬生長較 MD 者快，但於 W210 時，二者體重無顯著差異，但 MD 公豬之 BF210 卻較 DM 公豬厚 ($P<0.05$)，且其 FCR 亦較 DM 公豬者佳。而本試驗以雜交一代自交方式而得之後裔 (MDMD 與 MDDM)，其公豬體重、女豬體重以及女豬背脂厚度之差異均不大，但 MDDM 公豬之背脂厚度則較 MDMD 公豬者厚 ($P<0.05$)，且其 FCR 亦較 MDMD 公豬者佳。可能因梅山豬的背脂厚度較杜洛克豬者厚，尤以母豬背脂厚度，兩品種差異更大，而杜洛克豬的生長速度及飼料轉換率較梅山豬佳，尤以公豬生長速度及飼料轉換率，兩品種差異更大，使得以梅山豬為母代，杜洛克豬為父代之 MD 公豬 BF210 與 FCR 均較以杜洛克豬為母代，梅山豬為父代之 DM 公豬者厚與佳。另外，黃等 (2004) 亦指出 DM 與 MD 公豬雜交優勢吻合度分別為 70 與 60%，故推測 MDMD 與 MDDM 兩雜交代因均以 MD 為母代，而以 MD 或 DM 為父代，使得 MDDM 公豬 BF 與 FCR 均較 MDMD 公豬者厚與佳。

表 3. MDMD 與 MDDM 之公豬生長階段體重與背脂厚度比較

Table 3. Comparison on body weights and backfat thickness during the growth period of boars of MDMD and MDDM

Item	Breed		P value
	MDMD	MDDM	
No. of heads	128	142	—
Body weight at 70 days of age, kg	15.6±0.27 ^a	15.4±0.25	0.4753
Body weight at 90 days of age, kg	23.2±0.38	22.2±0.37	0.0736
Body weight at 120 days of age, kg	39.8±0.61	38.2±0.60	0.0661
Body weight at 150 days of age, kg	54.7±0.94	55.5±0.92	0.5604
Body weight at 180 days of age, kg	74.6±1.06	74.9±1.05	0.8699
Body weight at 210 days of age, kg	91.3±1.29	93.1±1.34	0.3496
Backfat thickness at 150 days of age, cm	1.36±0.02	1.43±0.02	0.0485
Backfat thickness at 180 days of age, cm	1.59±0.03	1.78±0.03	0.0001
Backfat thickness at 210 days of age, cm	2.03±0.04	2.15±0.04	0.0225
Feed conversion ratio	2.88±0.04	2.75±0.05	0.0434
Average daily gain, kg	0.54±0.01	0.56±0.01	0.1590

M: Meishan, D: Duroc, MD: M×D, DM: D×M, MDMD: MD×MD, MDDM: MD×DM.

^a Means±SE.

誌 謝

試驗期承蒙行政院農業委員會池參事雙慶提供寶貴意見與支持，謹此誌謝。

參考文獻

- 高瑞娟、張秀鑾、吳明哲。1996。出生月份對亞熱帶藍瑞斯、約克夏和杜洛克種女豬之配種率之影響。中畜會誌 25 (1) : 23~34。
- 張伸彰、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。
- 張秀鑾、吳明哲、池雙慶。1999。跨越西元二千年的台灣豬種。台灣省畜產試驗所專輯第 59 號，台南，pp. 14~36。
- 張秀鑾、賴永裕、吳明哲、黃鈺嘉、高瑞娟、池雙慶。2001。母豬群經長年生長選拔後之產仔性狀遺傳趨勢。畜產研究 34 (2) : 125~132。
- 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。
- 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.
- Biensen, N. J., M. E. Wilson and S. P. Ford. 1998. The impact of either a Meishan or Yorkshire uterus on Meishan or Yorkshire fetal and placental development to day 70, 90 and 110 of gestation. *J. Anim. Sci.* 76 : 2169~2176.
- Cheng, P. L. 1985. Pig breeds. *World Anim. Rev.* 56 : 33~39.
- 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.
- 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.
- Jin, R. B., H. M. Cui and J. D. Mao. 1992. Reproductive characteristics of Taihu pigs. *Pig News and Inform.* 13 : 99N~102N.
- Leibbrandt, V. D., L. J. Johnston, G. C. Shurson, J. D. Crenshaw, G. W. Libal and R. D. Arthur. 2001. Effect of nipple drinker water flow rate and season on performance of lactating swine. *J. Anim. Sci.* 79 : 2770~2775.
- Legault, C. and J. C. Caritez. 1983. L' experimentation sur le porc chinois en France. I. Performances de reproduction en race pure et en croisement. *Genet. Sel. Evol.* 15 : 225~240.
- Legault, C. 1985. Selection of breeds, strains and individual pigs for prolificacy. *J. Reprod. Fertil.* 33 (Suppl.): 151 (Abstr.).
- SAS, 1988. SAS User's Guide : Statistics. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- Tantaparuk, W. N. Lundeheim, A. M. Dalin, A. Kunavongkrit and S. Einarsson 2000. Reproductive performance of purebred Landrace and Yorkshire sows in Thailand with special reference to seasonal influence and parity number. *Theriogenology.* 54 : 481~96.
- Tummaruk P., N. Lundeheim, S. Einarsson and A. Dalin 2001. Reproductive performance of purebred Hampshire sows in Sweden. *Theriogenology.* 68 (1): 67~77.

- 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 : 45~56.
- Young, L. D. 1995. Survival, body weight, feed efficiency, and carcass traits of 3/4 White Composite and 1/4 Duroc, 1/4 Meishan, 1/4 Fengjing, or 1/4 Minzhu pigs. *J. Anim. Sci.* 73 : 3534~3542.
- Youngs, C. R., L. K. Christenson and S. P. Ford. 1994. Investigations into the control of litter size in swine: III. A reciprocal embryo transfer study of early conceptus development. *J. Anim. Sci.* 72 : 725~731.
- Youngs, C. R., S. P. Ford, L. K. McGinnis and L. H. Anderson. 1993. Investigation into the control of litter size in swine: I. comparative studies on in vitro development of Meishan and Yorkshire preimplantation embryos. *J. Anim. Sci.* 71 : 1561~1565.

Development of prolific swine III. Littering performance of Meishan and Duroc crosses F1 and growth traits of their offspring ⁽¹⁾

Shen-Chang Chang ⁽²⁾, Min-Jung Lin ⁽³⁾ ⁽⁷⁾, Hsien-Juang Huang ⁽⁴⁾,
Ching-Tzw Lee ⁽⁴⁾, Chin-Bin Hsu ⁽⁴⁾, Chih-Hua Wang ⁽⁴⁾,
Ming-Che Wu ⁽⁵⁾ and Hsiu-Luan Chang ⁽⁶⁾

Received : May 19, 2005 ; Accepted : July 4, 2005

Abstract

The purpose of this study was to investigate the performances of MD × MD and MD × DM pigs. MD × MD were defined as MD sows bred by MD boars and MD × DM were defined as MD sows bred by DM boars. The growth performances of their offspring (MDMD and MDDM) were measured. A total of 79 boars (including 49 MD and 30 DM breeds, respectively) and 156 sows (black MD breeds) were used to produce 319 litters (141, 120, 31, 17 and 10 litters produced at first to five parities, respectively). We measured the performances of 165 and 154 litters of MD × MD and MD × DM, respectively and the growth performances of 611 offspring (128 MDMD boars, 224 MDMD gilts, 142 MDDM boars and 247 MDDM gilts). The items evaluated were litter size at birth (LS), live litter size at birth (LSA), live litter weight at birth (LWT), average piglet weight at birth (WT0) and piglet survival at birth (SURV1 = LSA/LS). During 70~210 days of growth of the offspring, the body weights and backfat thickness at 150 (BF150), 180 (BF180) and 210 (BF210) days of age were measured and the feed conversion ratio (FCR) of boars was tested. Results showed that MD × MD pigs had significantly ($P < 0.001$) lighter WT0 than MD × DM. Nevertheless, there was no difference in litter size at weaning. MDDM boars had thicker BF150, BF180, BF210 and better FCR than MDMD boars ($P < 0.05$). MDDM gilts had lighter W70 and W90 than MDMD gilts ($P < 0.05$).

Key words : Meishan pigs, Duroc pigs, Litter traits, Growth traits.

(1) Contribution No.1287 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Agriculture Bureau, Changhua County Government, Changhua, Taiwan, R.O.C.

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

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

(5) Breeding and Genetics Division, COA-LRI, Tainan, Taiwan, R.O.C.

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

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