

# 母豬群經長年生長選拔後之產仔性狀遺傳趨勢<sup>(1)</sup>

張秀鑾<sup>(2)</sup> 賴永裕<sup>(2)</sup> 吳明哲<sup>(3)</sup> 黃鈺嘉<sup>(2)</sup> 高瑞娟<sup>(4)</sup> 池雙慶<sup>(5)</sup>

收件日期：90 年 2 月 1 日；接受日期：90 年 6 月 17 日

## 摘 要

自 1981 至 1997 年間以生長性狀為選留條件的純種母豬群，其分娩總仔數 (LS)、分娩活仔數 (LSA) 與三週齡窩仔數 (LS3) 之遺傳趨勢與遺傳參數估計，係利用藍瑞斯 891 頭、約克夏 500 頭與杜洛克種 586 頭於 1982 至 1998 年間分娩的 6593 胎產仔資料，應用多性狀線性混合模式配合限制最大似然法 (REML) 估算各項變方與共變方成份，模式包括品種、分娩產次、母豬出生與其分娩季節 (涼與熱季) 等固定效應，而母豬之累加性遺傳效應、同窩出生共同效應與殘差等為隨機效應。LS、LSA 與 LS3 遺傳變異率估值為 0.091、0.099 與 0.095，同窩出生之共同環境效應估值為 0.047、0.033 與 0.024。性狀間遺傳相關估值均在 0.85 以上 (0.863~0.938)。LS、LSA 與 LS3 具顯著的品種與分娩產次效應，且母豬的出生與分娩季節對其產仔性能 LSA 與 LS3 均有顯著的影響；出生或分娩於涼季的母豬顯著地有較大的出生活仔數與三週齡窩仔數。產仔性狀的遺傳趨勢佔其表型趨勢之百分率，在藍瑞斯、約克夏與杜洛克種分別為 59.6~75.5%、46.4~62.9%與 59.7~85.7%。表型與遺傳趨勢均呈現下降的趨勢 (-0.083~-0.031 與 -0.132~-0.049 頭/窩/年)，表型方面以約克夏種 (-0.132 頭/窩/年) 之年下降幅度為最大；遺傳趨勢部份，除 LS3 外，亦以約克夏種 (-0.083 頭/窩/年) 之年下滑幅度為最大，間接地說明生長選拔會導致產仔能力的下降。

關鍵詞：種豬、遺傳趨勢、遺傳參數、產仔性能。

## 緒 言

繁殖性能在國內豬隻品種改良之重要性早已受到注意，尤其在生長性能檢定和登錄作業上，更明定乳頭數和同窩仔豬數的下限 (池，1980)。同時，因種母豬的繁殖效率直接影響豬場的經營利潤，而選留的新母豬能否順利，受胎與分娩則為第一道關卡；故張及鍾 (1993) 曾指出種豬需於 11 月齡前配種才宜登錄，以及每窩出生活頭數少於 6 頭的經產母豬亦應儘早淘汰。我國位處亞熱

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1053 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所家畜育種系。

(3) 行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所。

(4) 中央畜產會。

(5) 行政院農業委員會。

帶地區，李等（1993）調查發現，季節顯著地影響女豬的發身率和平均發身年齡；高等（1996）研究結果亦顯示：出生月份對本省藍瑞斯、約克夏與杜洛克豬種之繁殖力有季節性效應存在，其中又以十至十一月份出生者較不適合留種用。此外，夏季分娩率低落的情況亦時有所聞（林等，1990；高等，1996）。

國際上普遍認為改進母豬生產力為提昇豬隻生產系統之一主要方法，而母豬繁殖性能則為母豬生產力之一重要經濟因素（Tess *et al.*, 1983；Legault, 1985）。同時，母豬生產力主要組成性狀，分娩窩仔數與哺乳期間仔豬存活率，因具低遺傳變異率，故很難經由傳統的選拔方式達到改進的目的（Hill and Webb, 1982；Haley *et al.*, 1988；Alfonso *et al.*, 1997；Rothschild and Bidanel, 1998）。此外，有關近親易導致畜禽性能衰退不僅在試驗族群獲得理論基礎，且也進一步地在中度近親的田間資料中得到印證（Falconer and Mackay, 1996）；尤其在低遺傳變異率的適應性性狀方面尤甚。Johnson（1990）在綜合研究報告中指出，母豬平均每增加 10% 近親係數將導致其分娩窩仔數減少 0.40 頭，其間若又伴隨額外增加 10% 窩仔近親程度，則平均窩仔數續減 0.29 頭。Rodriganez *et al.*（1998）評估 2612 胎窩仔記錄發現，窩仔近親係數每增加 10%，其出生窩仔數與活仔數平均分別減少 0.27 與 0.39 頭仔豬。然基於生物物種變異的極限因素，Charlesworth and Charlesworth（1987）在探討近親衰退與演化時發現，近親族群會有所謂的「近親瓶頸」現象，使得進一步的近親衰退效應大打折扣。

繁殖性能的遺傳參數及生長性能選拔後的遺傳趨勢之國內報告付諸闕如，本研究旨在針對長期應用生長性能選拔指數（性狀包括日增重，背脂厚度與／或飼料效率）選育之半閉鎖核心種豬群，進行產仔性狀參數估計與遺傳趨勢評估，期供未來純種母豬選種策略擬定之參考。

## 材料與方法

應用畜產試驗所育種豬場 1981 至 1997 年間出生之生長性能檢定合格的 1977 頭純種母豬（藍瑞斯、約克夏與杜洛克種），其於 1982 至 1998 年間分娩的 6593 胎產仔資料，包括分娩總仔數（LS）、分娩活仔數（LSA）與三週齡窩仔數（LS3），進行表型變方、遺傳參數與遺傳趨勢分析。母豬品種與頭數分別為藍瑞斯 891 頭、約克夏 500 頭與杜洛克 586 頭；而熱季（每年 5 至 10 月間）與涼季（每年 1 至 4 月或 11 至 12 月間）出生之母豬分別有 1014 與 963 頭。分娩產仔記錄則包括 1976 胎初產、4149 胎第二至六產次、與 468 胎第七產次以上之產仔性能資料，其中於熱季與涼季分娩的胎數約各佔一半（50.6% vs. 49.4%）。

統計分析模式係包括品種、產次（分為初產、第二至六產次與第七產次以上等三個水準）、母豬的出生季節與分娩該窩仔豬時之季節（均各分熱季與涼季兩個水準）等固定效應，而母豬出生之同窩共同環境效應、累加性遺傳效應與機差為隨機效應。應用親屬性能與經五個世代系譜資訊追溯發現，近親係數大於 0 的種畜個體約佔 24.9%，且平均近親係數估值在 1% 以下；故本研究對近親所可能導致的繁殖性能衰退暫不予考慮。應用限制最大似然法（Restricted Maximum Likelihood, REML）估算統計模式之所需之變方與共變方成份（Neumaier and Groeneveld, 1998），並以前述動物模式進行多性狀線性混合模式分析（Henderson, 1973），估算各性狀固定效應之最佳線性無偏估計值（BLUE, Best Linear Unbiased Estimate）與個別豬隻累加性遺傳值的最佳線性無偏預測值（BLUP, Best Linear Unbiased Prediction），並進行固定效應之差異顯著性測定與評估不同年別出生母豬產仔性狀的遺傳趨勢。

## 結果與討論

母豬品種、產次、出生和分娩季節差異分析，及其產仔性狀之最佳線性無偏估計值，列於表 1。產仔性狀 (LS、LSA 與 LS3) 具顯著的品種與產次效應 ( $P < 0.001$ )，在分娩窩仔數方面以約克夏母豬之總產仔數為最大，其次為藍瑞斯種，而杜洛克母豬最小；各品種間之差異顯著。但在分娩活仔數與三週齡窩仔數方面，則均以藍瑞斯種顯著地大於約克夏種，而杜洛克母豬仍為最差者。因此，換算為三週齡前仔豬存活率計時，則以藍瑞斯種仔豬之存活為最佳，此是否與母性效應有關值得進一步探討。

表 1. 不同品種、產次、出生和分娩季節母豬產仔性狀之最佳線性無偏估計值與標準機差  
Table 1. Best linear unbiased estimates of marginal means for sow traits for breeds, parities, birth seasons of the sow, and farrowing seasons

Item	Traits <sup>d</sup>		
	LS	LSA	LS3
Breed	***	***	***
Landrace	8.76 <sup>a</sup>	7.37 <sup>a</sup>	6.92 <sup>a</sup>
Yorkshire	9.28 <sup>b</sup>	7.22 <sup>a</sup>	6.56 <sup>b</sup>
Duroc	8.13 <sup>c</sup>	6.44 <sup>b</sup>	5.38 <sup>c</sup>
Birth season of the sow	NS	*	*
Hot season	8.08	6.43	5.74
Cool season	8.19	6.60	5.92
Parity	***	***	***
First parity	7.88 <sup>a</sup>	6.34 <sup>a</sup>	5.75 <sup>a</sup>
2~6 parity	8.62 <sup>b</sup>	7.12 <sup>b</sup>	6.41 <sup>b</sup>
>=7 parity	7.90 <sup>a</sup>	6.08 <sup>c</sup>	5.33 <sup>c</sup>
Farrowing season	NS	***	***
Hot season	8.11	6.39	5.69
Cool season	8.15	6.64	5.97

\*\*\*:  $P < 0.001$ ; \*\*:  $P < 0.01$ ; \*:  $P < 0.05$ 。

<sup>abc</sup> Values in the same column with different superscripts differ among breeds/parities ( $P < 0.05$ ).

<sup>d</sup> See text for definition.

一般認為母豬之產仔性能隨產次之增加遞增至高峰期，而後逐漸下降。因此，本研究依母豬分娩產次分為初產、2~6 產（高峰期）與第七產次以上（高產次）等三個水準評估。結果顯示：初產母豬較分娩高峰期者，有較小的窩仔數、活仔數與三週齡窩仔數 ( $P < 0.001$ )。但與第七產次以上母豬比較時發現，在 LS 方面，雖亦小於高產次母豬分娩者，但差異不顯著 ( $P > 0.05$ )；惟在 LSA 與 LS3 性狀方面，則顯著地較高產次母豬者為佳，且此種差異隨仔豬年齡增加而增加；其差異與顯著準分別為 (0.26 vs. 0.42 頭) 與 ( $P < 0.05$  vs.  $P < 0.01$ )。

母豬本身的出生季節對其爾後之分娩活仔數與三週齡窩仔數有顯著的影響 ( $P < 0.05$ )。熱季出生的母豬，不論在分娩窩仔數、活仔數或三週窩仔數等性狀，均少於出生於涼季的母豬，其差異隨仔豬年齡增加而有加大的趨勢 (0.11、0.17 與 0.18 頭仔豬/窩)，但其差異顯著性僅見於分娩活仔

數與三週窩仔數兩性狀；此種季節性效應之結果與高等（1996）之研究發現出生月份會影響純種母豬之繁殖力的結論一致。同時，於涼季分娩之母豬，其分娩活仔數與三週齡窩仔數均顯著地較於熱季分娩者為佳，此與文獻指出豬隻常發生夏季分娩率低落的現象吻合（林等，1990；高等，1996）。

豬隻產仔性狀之表型變方、遺傳變異率、同窩出生之共同環境效應與遺傳相關估值，如表 2 所示。結果顯示：LS、LSA 與 LS3 之表型變方估值分別為 8.47、6.81 與 6.39，雖較 Zhang *et al.*（2000a）估計中國豬與歐洲豬之合成豬族群者為低（分別為 10.6、9.7 與 8.7），但較 Alfonso *et al.*（1997）估計應用數種不同統計模式估計藍瑞斯豬種之 LS 與 LSA 者為高（分別為 5.86~6.60 與 5.73~6.45）。本研究應用累加性遺傳效應所估得之產仔性狀遺傳變異率介於 0.091~0.099，此與文獻報導產仔性狀具低遺傳變異率（~0.1）之結論一致。本研究分析結果，若將同窩出生之共同環境效應一併考量，則其與累加性遺傳效應共同約可解釋 12~14% 之產仔性能總變方。同時，可作為參數估計量準確度指標之各性狀前述參數估計量的標準機差範圍為 0.008~0.011。Boesch *et al.*（1998）應用包括累加性遺傳、永久環境與機差三個隨機效應之動物模式，估計約克夏與藍瑞斯純種母豬分娩活仔數遺傳變異率分別為 0.080 與 0.154；而二品系與三品系雜交母豬者則分別為 0.123 與 0.090。

表 2. 豬隻產仔性狀之遺傳參數 REML 估值

Table 2. REML estimates of genetic parameters for litter traits in pigs

Parameter <sup>a</sup>	Traits <sup>b</sup>		
	LS	LSA	LS3
$\sigma^2$	8.47	6.81	6.39
$h^2$	0.091	0.099	0.095
$c^2$	0.047	0.033	0.024
Genetic correlation estimates			
LS	—	0.917	0.863
LSA		—	0.938
LS3			—

<sup>a</sup>  $\sigma^2$ =phenotypic variance;  $h^2$ =heritability estimate for additive genetic effect;  $c^2$ =common birth litter effect. Standard errors of  $\sigma^2$ 、 $h^2$  and  $c^2$  ranged from 0.008 to 0.011, standard errors of genetic correlation estimates ranged from 0.012 to 0.029.

<sup>b</sup> See text for definition.

Johansson and Kennedy（1985）進行豬隻繁殖性狀遺傳參數估計發現，在藍瑞斯與約克夏種之出生窩仔數與活仔數遺傳相關分別為 0.99 與 0.96。本研究豬群的產仔性狀間遺傳相關之 REML 估值如表 2 所示，（LS 與 LSA）、（LS 與 LS3）以及（LSA 與 LS3）相關估值分別為 0.917、0.863 與 0.938；而其標準機差範圍則介於 0.012~0.029 間。本研究估計結果與 Lamberson（1990）和 Blasco *et al.*（1993；1995）報導豬隻（出生窩仔數與活仔數）、（出生窩仔數與離乳仔數）以及（出生活仔數與離乳仔數）間之遺傳相關估值分別為 0.91、0.73 與 0.81 之結果一致。Zhang *et al.*（2000a）研究法國合成豬性狀遺傳參數與遺傳趨勢時，亦發現出生窩仔數與活仔數間具有高度遺傳相關（ $r=0.98$ ）；然其與離乳窩仔數之遺傳相關係數估值則較本研究估值為低，分別為 0.60 與 0.64。

依種母豬出生年別區分，進行育種場歷年來（1981~1997）各品種母豬分娩窩仔數（圖 1）、活仔數（圖 2）與三週齡窩仔數（圖 3）之遺傳趨勢評估。藍瑞斯、約克夏與杜洛克種之分娩窩仔數表型趨勢估值（ $\Delta P$ ，頭／窩／年）分別為-0.053、-0.132 與-0.049 頭／窩／年，而自 1990 年以

來前述三個純種豬隻遺傳趨勢估值 ( $\Delta G$ , 頭/窩/年) 均一致呈現下滑的現象 (圖 1); 其中以約克夏種下降的幅度為最大, 而藍瑞斯種為最小。 $\Delta G$  估值分別為-0.04、-0.083 與-0.042 頭/窩/年; 此可能係因豬隻生長相關性狀 (如體重與背脂厚度等性狀) 與繁殖性能 (出生總仔數與出生活仔數等), 具不利的相關存在 (Zhang *et al.*, 2000b), 而本研究的母豬群歷年來均以日增重、背脂厚度與/或飼料效率等性狀組成之選拔指數, 作為更新種畜選留依據所致。分娩活仔數方面, 亦有相同的趨勢; 藍瑞斯、約克夏與杜洛克種之 $\Delta P$  估值分別為-0.051、-0.090 與-0.077 頭/窩/年, 而 $\Delta G$  估值則分別為-0.031、-0.046 與-0.046 頭/窩/年 (圖 2)。前述三品種之三週齡窩仔數 $\Delta P$  和 $\Delta G$  估值依序分別為 (-0.057、-0.069 與-0.062 頭/窩/年) 和 (-0.034、-0.032 與-0.041 頭/窩/年, 圖 3)。不過, 1997 年出生的藍瑞斯母豬之產仔性狀遺傳估值較其前幾年 (1990~1996) 者為高, 顯示生長性狀的長年選拔對繁殖性狀之影響, 可能有其上限。若能進一步把產仔性狀併入種畜的選拔指數中, 或許可同步選拔生長和產仔性狀。

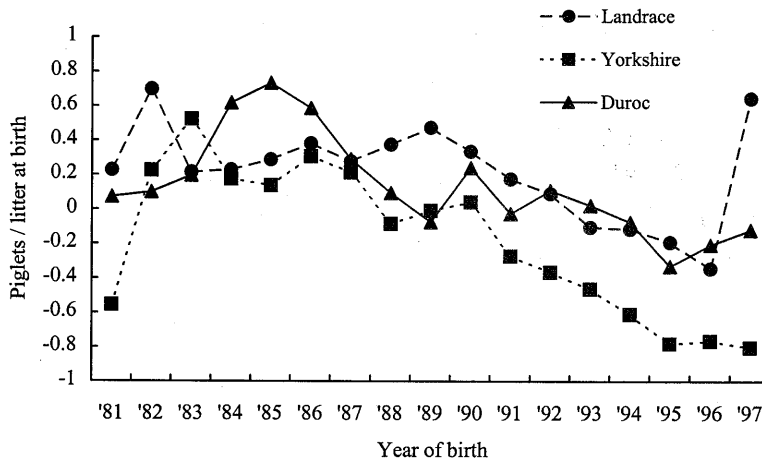


圖 1. 1981~1997 年間出生之藍瑞斯、約克夏與杜洛克種母豬分娩窩仔數的遺傳趨勢。

Fig. 1. Estimated genetic trends of litter size at birth for sow born during 1981 and 1997.

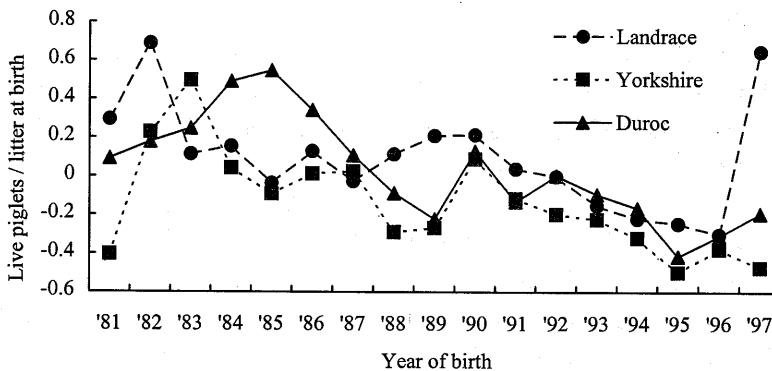


圖 2. 1981~1997 年間出生之藍瑞斯、約克夏與杜洛克種母豬分娩活仔數的遺傳趨勢。

Fig. 2. Estimated genetic trends of litter size born alive for sow born during 1981 and 1997.

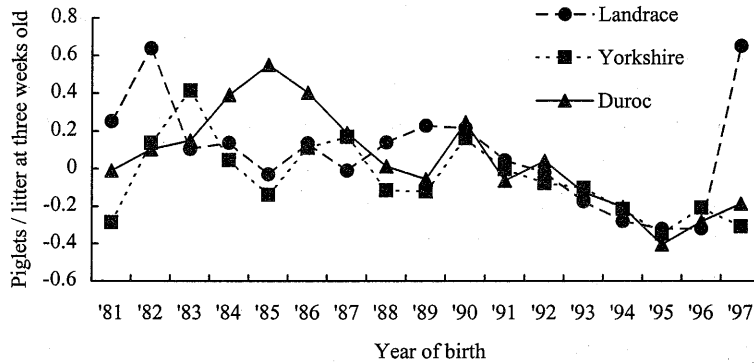


圖 3. 1981~1997 年間出生之藍瑞斯、約克夏與杜洛克種母豬三週齡窩仔數的遺傳趨勢。

Fig. 3. Estimated genetic trends of litter size at three-week-age for sow born during 1981 and 1997.

本研究結果顯示：將同窩出生之共同環境效應一併考量，則產仔性狀之累加性遺傳效應與同窩全同胞顯性效應亦僅佔表型變方之 12~14%。Southwood *et al.* (1998) 認為遺傳標記可同時應用於雌雄仔畜階段，檢測其是否具有利基因，故不僅可改進選拔準確度且可加速性狀之遺傳改進。若能同時應用數個獨立的遺傳標記進行輔助選拔，期望能在生長選拔的豬群裡，同時加速產仔性狀之改良。

## 參考文獻

- 池雙慶。1980。種豬選拔指數與本省種豬改良方向。中畜會誌 9(1~2)：55~69。
- 李坤雄、劉世華、鄒會良、黃玉鴻。1993。品種與季節對女豬發身之影響。中畜會誌 22(2)：139~148。
- 林正章、黃鈺嘉、高瑞娟、吳明哲。1990。亞熱帶種母豬之配種月份與繁殖能力之研究。畜產研究 23(2)：145~156。
- 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。
- 張秀鑾、鍾綉蘭。1993。台灣地區豬隻品種改良近況。台灣農業 29(5)：42~63。
- Alfonso, L, J. L. Noguers, D. Babot and J. Estany. 1997. Estimates of genetic parameters for litter size at different parities in pigs. *Livest. Prod. Sci.* 47 : 149~156.
- Blasco, A., J. P. Bidanel, G. Bolet, C. S. Haley and M. A. Santacreu. 1993. The genetics of prenatal survival of pigs and rabbits: a review. *Livest. Prod. Sci.* 37 : 1~21.
- Blasco, A., J. P. Bidanel and C. S. Haley. 1995. Genetics and neonatal survival. In : *The Neonatal Pigs : Development and Survival.* (M. A. Varley, ed.), CAB International Wallingford, Oxon, UK. pp. 17~38.
- Boesch, M., R. Roehe, H. Looft and E. Kalm. 1998. The genetic association between purebred and crossbred performance for litter size in pig breeding. In : *International*

- Workshop on Introduction of BLUP Animal Model in Pigs, Research Institute of Animal Production, Praha-Uhrineves, 3-5 September, 1998. pp. 3~4.
- Charlesthworth, D. and B. Charlesworth. 1987. Inbreeding depression and its evolutionary consequences. *Ann. Rev. of Ecol. and Systematics*. 18 : 237~268.
- Falconer, D. S. and T. F. C. Mackay. 1996. Introduction to quantitative genetics. Longman, Edinburgh, UK. pp. 247~280.
- Haley, C. S., E. Avalos and C. Smith. 1988. Selection for litter size in the pig. *Anim. Breed. Abstr.* 56 : 317~332.
- Henderson, C. R. 1973. Sire evaluation and genetic trends. *Proc. of the Anim. Breeding and Genetics Symp. in honor of J. L. Lush, ASAS and ADSA, Champaign, Illinois, USA.* pp. 10~14.
- Hill, W. G. and A. J. Webb. 1982. Genetics of reproduction in the pig. In: *Control of Pig Reproduction* (D. J. A. Cole and G. R. Foxcroft, eds.), Butterworths, London., UK. pp. 541~564.
- Johansson, K. and B. W. Kennedy. 1985. Estimation of genetic parameters for reproductive traits in pigs. *Acta Agric. Scand.* 35 : 421~431.
- Johnson, R. K. 1990. Inbreeding effects on reproduction, growth and carcass traits. In *Genetics of Swine* (L. R. Young, ed.). USDA, Lincoln, USA. pp. 107~109.
- Lamberson, W. R. 1990. Genetic parameters for reproductive traits. In : *Genetics of Swine*. (L. D. Young, ed.). NC-103 Publication. NC, USA.
- Legault, C. 1985. Selection of breeds, strains and individual pigs for prolificacy. *J. Reprod. Fert. Suppl.* 33 : 151~166.
- Neumaier, A. and E. Groeneveld. 1998. Restricted maximum likelihood estimation of covariances in sparse linear models. *Genet. Sel. Evol.* 30 : 3~26.
- Rodriganez, J., M. A. Toro, M. C. Rodriguez and L. Silio. 1998. Effect of founder allele survival and inbreeding depression on litter size in a closed line of Large White pigs. *Anim. Sci.* 67 : 573~582.
- Rothschild, M. F. and J. P. Bidanel. 1998. Biology and genetics of reproduction. In : *The Genetics of the Pig*. (M. F. Rothschild and A. Ruvinsky, eds.), CAB International Wallingford, Oxon, UK. pp. 313~343.
- Southwood, O. I., T. H. Short and G. S. Plastow. 1998. Genetic markers for litter size in commercial lines of pig. *Proc. 6th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod.* 26 : 453~456.
- Tess, M. W., G. L. Bennett and G. E. Dickerson. 1983. Simulation of genetic changes in life cycle efficiency of pork production. II. Effects components on efficiency. *J. Anim. Sci.* 56 : 354~368.
- Zhang, S., J. P. Bidanel, T. Burlot, C. Legault and J. Naveau. 2000a. Genetic parameters and genetic trends in the Chinese x European Tiameslan composite pig line : I. Genetic parameters. *Genet. Sel. Evol.* 32 : 41~56.
- Zhang, S., J. P. Bidanel, T. Burlot, C. Legault and J. Naveau. 2000b. Genetic parameters and genetic trends in the Chinese x European Tiameslan composite pig line : II. Genetic trends. *Genet. Sel. Evol.* 32 : 57~71.

## Evaluation of Genetic Trends for Littering Performances in A Long Term Growth Selection-Based Swine Herd<sup>(1)</sup>

H. L. Chang<sup>(2)</sup>, Y. Y. Lai<sup>(2)</sup>, M. C. Wu<sup>(3)</sup>,  
Y. C. Huang<sup>(2)</sup>, Z. C. Kao<sup>(4)</sup> and S. C. Chyr<sup>(5)</sup>

Received Feb. 1, 2001 ; Accepted Jun. 17, 2001

### Abstract

Genetic trends of reproductive performance in a sow herd selected for growth traits from 1981 to 1997. Litter traits were litter size at birth (LS) and born alive (LSA) as well as litter size at 3 weeks of age (LS3). Mixed linear model via REML was employed for estimation of variance-covariance components on litter traits. Model for individual genetic evaluations included breed, parity, birth and farrowing seasons of sows as fixed effects, and additive genetic effects, common litter effects and error as random effects. Record of littering performance data on 891 Landrace, 500 Yorkshire and 586 Duroc pigs in Taiwan Livestock Research Institute between 1982 and 1998 were used. A total of 6593 litters from 1977 sows born between 1981 and 1997 were analyzed. Estimates of heritability from additive genetic variances for LS, LSA and LS3 were 0.091, 0.099 and 0.095. The corresponding estimates for common litter effect were 0.047, 0.033 and 0.024, respectively. Genetic correlation estimates were larger than 0.85 among traits considered (0.863~0.938). LS, LSA and LS3 differed among breeds and parities. Significant seasonal effects were also found in LSA and LS3. Sows born or farrowing in cool season produced larger LSA and LS3 than those in hot season. Genetic trends of litter traits accounted for 59.6~75.5%, 46.4~62.9% and 59.7~85.7% of phenotypic trends in Landrace, Yorkshire and Duroc breeds, respectively. However, both estimates of phenotypic and genetic trends for litter traits considered were negative (-0.083~-0.031 and -0.132~-0.049 piglets/litter/year). Yorkhsire sows showed the largest yearly phenotypic decrease (-0.132 piglets/litter/year). Similar trend was also observed in genetic evaluation among sow breeds except LS3 and the largest yearly decreasing rate was shown in Yorkshire sows (-0.083 piglets/litter/year). Results implied that selection on growth performance would reduce the sow's littering performance.

Key words : Swine breeding stock, Genetic trend, Genetic parameter, Littering performance.

---

(1) Contribution No. 1053 from Taiwan Livestock Research Institute (TLRI) , Council of Agriculture (COA) , R.O.C.

(2) Department of Animal Breeding, COA-TLRI, Hsinhua 712, Tainan, Taiwan.

(3) Hsin-chu Branch Institute, COA-TLRI, Hsin chu 300, Taiwan.

(4) National Animal Industry Foundation, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.

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