

種豬產肉性能預測之研究：活體掃描性狀與屠體性狀之遺傳變異率及其遺傳相關⁽¹⁾

賴永裕⁽²⁾ 張秀鑾⁽²⁾⁽⁴⁾ 黃鈺嘉⁽²⁾ 李世昌⁽²⁾ 吳明哲⁽³⁾

收件日期：90 年 2 月 19 日；接受日期：90 年 10 月 16 日

摘 要

應用超音波即時顯像儀 (Aloka SSD-500 B-模式) 掃描不同月齡 (4.0、4.5 與 5.0 月齡) 生長豬之第十肋骨處腰眼面積與同部位長軸中點 1/2 處背脂厚度，進而估計不同掃描日齡性狀間之遺傳參數；以及探討豬隻屠前活體重、超音波掃描第十肋骨處背脂厚度與腰眼面積，和屠後體重、屠體長、平均背脂厚度、最後肋骨處背脂厚度、第十肋骨處腰眼面積、屠宰率與瘦肉率等性狀之遺傳相關與表型相關。應用多性狀線性混合模式配合限制最大似然法 (REML) 估算變方與共變方成份，統計模式包括品種、性別、出生產次與出生季節等固定效應，以及累加性遺傳效應、同窩出生共同效應與殘差等隨機效應。結果顯示：不同月齡活體性狀表型變方估值隨月齡增加而增大；且除 4.5 和 5.0 月齡之活體背脂與 5.0 月齡體重外，其餘性狀之同窩出生之共同效應均較累加性遺傳效應大。同時，在本研究評估之各性狀中，累加性遺傳效應與同窩出生之全同胞顯性效應均佔表型變異 50% 以上。完檢豬隻屠前活體掃描性狀與對應之屠體性狀均呈顯著的遺傳正相關 ($r_G = 0.233 \sim 0.843$, $P < 0.05$)；而經由 Pearson 相關分析所估得之各性狀表型相關估值與遺傳相關具相同的趨勢；惟各估值均較小 ($r_G = 0.515 \sim 0.843$ vs. $r_P = 0.443 \sim 0.622$)。活體掃描性狀之遺傳變異率以 4.5 月齡背脂厚度 ($h^2 = 0.604$) 最高，而屠體性狀之遺傳變異率以第十肋腰眼面積 ($h^2 = 0.434$) 最高。

關鍵詞：豬、遺傳相關、超音波測定、屠體性狀。

緒 言

豬種改良之最終目標乃是增加單位面積與單位時間的產肉量 (Tess *et al.*, 1983)，因此如何提昇種豬產肉性能是品種改良的要項 (宋等, 1990)。畜試所曾分別於民國 78 年至 82 年間、74 年

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1081 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) Corresponding author.

至 82 年間與民國 72 至 81 年間，針對各縣市之純種豬業者、二品種豬推廣委員會會員場與飼養三品種肉豬之小農戶，進行純種公、女豬、二品種女豬與肉豬之生長性能檢定，以及純種女豬與肉豬之屠體進行分析（張等，1995）。

種豬之產肉性能可簡單地以瘦肉量或瘦肉率來表示，但測量每頭豬隻之瘦肉量既費時又費工，且亦無法直接對擬預留之更新用種豬進行測定（池等，1983）。同時，對家畜育種者而言，除準確性外，種畜活體肥瘦度估測之主要考量因素尚應包括是否符合供作早期選拔之時效性與經濟性。因此，目前雖有高準確性之 X 光電腦斷層掃描（X-ray Computer Tomograph, X-ray CT）與核磁共振（Nuclear Magnetic Resonance Tomograph, NMR）等方法，但基於經濟性考量；家畜育種者仍侷限於使用僅能測定距離與深度之 A-mode 與可測定二度空間圖像之 B-mode 超音波掃描儀類型（Forrest *et al.*, 1989）。此外，國內種豬場已漸採一貫式經營，以往種豬場重視明星級種公、母豬之選拔配種方式，應已不再有明顯的收益；故當現行之品種選育若轉型為產能選育時，如何建立適合國內之種豬產肉性能選拔指數，作為其產能預測係數之總指標應為刻不容緩之務。

張與鍾（1993）報告指出，若以年產肉豬屠體重量除以年底種公、母豬在養頭數，作為估計每頭種公、母豬之年總產肉量；結果顯示：不論種公、母豬之年總產肉量，自民國 52 年以來均呈下降趨勢。又依據民國 72 年至 81 年間之台灣地區三品種肉豬屠體性能分析顯示：歷年來雖然屠宰率、屠體背脂厚度與腰眼面積未有明顯地改進趨勢，但瘦肉率則約提高 2% 左右；故如何同時兼顧肉豬生長速率與飼料換瘦肉率，應是當前種豬業者加強之選拔重點。本研究旨在估計生長豬活體與屠體性狀之遺傳與表型相關，期提供生長與屠體綜合選拔之參考。

材料與方法

I. 活體超音波掃描

應用畜產試驗所育種豬場純種藍瑞斯、約克夏、杜洛克與盤克夏生長豬，於 4.0、4.5 和 5.0 月齡稱重（LWT120、LWT135 和 LWT150）時一併進行活體超音波即時顯像掃描背脂厚度（UBF120、UBF135 和 UBF150）與腰眼面積（ULMA120、ULMA135 和 ULMA150）。活體背脂厚度之測定係以第十肋骨處腰眼面積長軸的中點（1/2 處）判定之，而腰眼面積之量測位置則採肌肉外側周界較明顯之第十肋骨處。於豬隻生長性能檢定期間，依其月齡（4.0、4.5 和 5.0 月齡）分別進行超音波掃描，掃描頭次依品種和性別列示於表 1。在 2712 頭次的掃描資料中，藍瑞斯、約克夏、杜洛克與盤克夏豬種分別佔 44.2%、34.1%、11.0% 與 10.7%。

表 1. 超音波即時顯像活體掃描豬隻頭次

Table 1. Distribution of records across breeds, sex and age for real-time ultrasonic scan measurements

Item	Age at ultrasonic scanned (Month)					
	4.0		4.5		5.0	
Breed	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Landrace	139	258	137	236	273	154
Yorkshire	140	171	142	153	170	150
Duroc	46	59	43	61	56	33
Berkshire	47	29	54	45	54	62

II. 屠體性狀

逢機選取藍瑞斯、約克夏、杜洛克與盤克夏豬隻 150 頭進行屠體測定，豬隻送屠宰廠前先稱重 (LWT) 與進行超音波即時顯像掃描第十肋骨處活體背脂厚度和腰眼面積 (UBF 和 ULMA)。屠宰後則進行屠體分切與測量溫屠體重 (CWT，豬隻放血後清除內臟與生殖器官後之屠體重，亦即含頭、皮、腳、尾及板油之重量)、屠體長 (CLNG，自第一肋骨前緣至恥骨前端處)、三點背脂厚度 (CBF1, CBF2 與 CBF3 係分別指第一肋骨、最後肋骨與最後腰椎上方處之背脂厚度)、第十肋骨處的腰眼面積 (CLMA) 和總瘦肉量 (CLEANYLD)，並換算平均屠宰率 ($DRESP = CWT/LWT \times 100\%$)、平均背脂厚度 ($CBF = [CBF1 + CBF2 + CBF3] / 3$) 與瘦肉率 ($CLNP = CLEANYLD/CWT \times 100\%$)。

III. 統計分析

首先應用多性狀線性混合模式 (Henderson, 1973)，配合限制最大似然法 (REML) 估算各統計模式之所需之變方與共變方成份 (Neumaier and Groeneveld, 1998)；其中所需累加性親屬血緣資訊，則依系譜追溯五個世代，最後依各統計模式分別估算性狀間之遺傳與表型相關。

- (i) 應用於分析不同月齡 (4.0、4.5 和 5.0 月齡) 之體重 (LWT120、LWT135 與 LWT150)、超音波掃描第十肋骨處背脂厚度 (UBF120、UBF135 與 UBF150) 與腰眼面積 (ULMA120、ULMA135 與 ULMA150) 之統計模式中，包括品種、性別、出生時母畜之分娩產次與出生時之季節 (5~10 月為熱季，其餘月份為涼季) 為固定效應，而豬隻出生之同窩環境效應、累加性遺傳效應與機差為逢機效應。
- (ii) 應用於分析屠宰前測量之活體性狀 (LWT、UBF 和 ULMA) 與屠體性狀 (CWT、CLNG、CBF、CBF2、CLMA、DRESP 與 CLNP) 之統計模式，係以品種、性別與出生時母畜之分娩產次為固定效應，豬隻出生之同窩環境效應、累加性遺傳效應與機差為逢機效應，而屠宰前豬隻掃描日齡為共變數。此外，屠宰前後之活體與屠體性狀表型相關，則以 Pearson 相關係數估值表示之 (SAS, 1985)。

統計模式中包括同窩出生之共同逢機效應不僅將同窩的環境效應納入評估，同時亦將全同胞間之顯性關係一併考量在內，故其變方估值與累加性遺傳變方估值之總和佔表型變方估值之百分率亦可視為一廣義的遺傳變異率估值。

結果與討論

本試驗各月齡豬隻掃描時活重與日齡範圍如表 2 所示，參試豬隻於 4.0、4.5 與 5.0 掃描月齡時之平均體重分別為 62.6、77.8 與 88.3 kg。豬隻屠宰前活體掃描性狀與屠體性狀之平均值、標準偏差及其範圍如表 3，其中活體掃描日齡與豬隻實際屠宰日齡相差兩天；UBF 與 CBF2 測量位置則隨品種不同而相距 4~7 個肋骨。本試驗遺傳評估分析時，依系譜追蹤五個世代之累加性親屬關係係數發現：62.8% 為非近親個體 ($F=0$)；其餘近親個體之平均近親係數估值為 3%，其中 83.5% 近親個體之近親係數估值 $< 5\%$ ，而近親係數最大者為 26%。

表 2. 超音波即時顯像活體掃描豬隻之平均體重與日齡範圍

Table 2. Distribution of average weight and age range for real-time ultrasound measurements at different ages in pigs

Age (Month)	No. of pigs	Mean weight \pm SD (kg)	Age range (Day)
4.0	889	62.6 \pm 11.5	117~123
4.5	871	77.8 \pm 12.5	132~138
5.0	952	88.3 \pm 14.2	147~153

表 3. 豬隻屠宰前活體掃描性狀與屠體性狀之平均值、標準偏差與範圍

Table 3. Means, standard deviations (SD) and ranges of ultrasonic measurements scanned before slaughtered and carcass traits in pigs

Trait ^a	Mean	SD	Range
Age at scanned (Day)	211	28	159 ~ 297
LWT (kg)	112.5	10.5	87.0 ~ 141.2
UBF (cm)	1.90	0.50	0.96 ~ 3.34
ULMA (cm ²)	36.54	4.95	26.21 ~ 50.36
CWT (kg)	88.7	9.2	68.8 ~ 110.9
CLNG (cm)	84.3	3.8	78.0 ~ 95.5
CBF (cm)	2.30	0.42	1.46 ~ 3.40
CBF2 (cm)	1.70	0.40	1.00 ~ 2.90
CLMA (cm ²)	39.77	5.42	28.39 ~ 57.75
DRESP (%)	78.9	4.4	66.1 ~ 86.0
CLNP (%)	54.5	6.0	43.4 ~ 71.3

^a LWT : Body weight ; UBF : Ultrasonic backfat thickness ; ULMA : Ultrasonic loin eye area ; CWT : Carcass weight ; CLNG : Carcass length ; CBF : Mean of backfat thickness measured at the first rib, the last rib (CBF2) and the last lumbar vertebrae ; CLMA : Loin eye area at the tenth rib ; DREP : Dressing percentage ; CLNP : Lean percentage.

表 4. 生長豬超音波活體掃描性狀之遺傳參數 REML 估值

Table 4. REML estimates of genetic parameters for ultrasonic measurements in the growing pigs

Age (Month)	Trait ^a	Genetic Parameter		
		Phenotypic variance (σ^2)	Heritability estimate for additive genetic effect (h^2)	Common birth litter effect (c^2)
4.0	Backfat thickness (UBF120)	0.151	0.287	0.308
	Loin eye area (ULMA120)	12.041	0.212	0.452
	Body weight (LWT120)	94.948	0.216	0.391
4.5	Backfat thickness (UBF135)	0.189	0.604	0.163
	Loin eye area (ULMA135)	13.339	0.204	0.419
	Body weight (LWT135)	122.538	0.262	0.366
5.0	Backfat thickness (UBF150)	0.220	0.434	0.242
	Loin eye area (ULMA150)	17.738	0.225	0.342
	Body weight (LWT150)	110.518	0.290	0.280

^a See text for definition.

不同月齡體重與超音波活體掃描性狀之表型變方、累加性遺傳變異率與同窩出生之共同效應估值如表 4。前述性狀之表型變方估值，如預期般有隨月齡增加而變大之趨勢。除 UBF135、UBF150 與 LWT150 外，其餘性狀之同窩出生之共同效應估值 (c^2) 均較累加性遺傳變異率者 (h^2) 為大；此與 Zhang *et al.* (2000) 估計中國豬與歐洲豬種之合成豬 22 週齡體重之結果一致 (0.32~0.39 vs. 0.11~0.15)。同時，除 UBF120 與 LWT120 外，逢機機差效應有隨著掃描月齡增加而加大的趨勢；例如 UBF135 與 UBF150 分別為 0.233 與 0.324，ULMA120、ULMA135 與 ULMA150 分別為 0.336、0.377 與 0.433，而 LWT120、LWT135 與 LWT150 則分別為 0.393、0.372 與 0.430。此逢機機差效應估值雖較 Moeller (1994) 估計四個不同生長階段豬隻（活重自 67.4 至 104.9 kg）者為高 (0.09~0.13)，但其隨年齡與體重增加而增大的趨勢則一致。

屠宰前測定之活體性狀與屠後屠體性狀之表型變方、累加性遺傳變異率與同窩出生共同效應變方，列於表 5。豬隻活體性狀 (LWT、UBF 和 ULMA) 之表型變方均較相關屠體性狀 (CWT、CBF2 和 CLMA) 者為大 (118.145 vs. 89.749、0.221 vs. 0.135 和 24.899 vs. 22.49)，此可能與活體性狀之測量準確性較屠體性狀者更倚賴測定技術人員之經驗與技術有關；這也就是美國國家豬隻改良聯合會必需定期舉辦超音波掃描技術人員檢定考試與公布合格技術員名單之主要原因。累加性遺傳變異率估值以 CLMA 為最大，其次為 UBF 與 CLNG。若將累加性遺傳效應與同窩出生共同效應變方一併考量，則所有屠體性狀之前述效應估值均佔表型變方 50% 以上，其中以 CLNP 與 DRESP 分別佔 81.8% 與 78.4 為最多%；除 CBF2 與 CLMA 外，其餘者亦均在 60% 以上；而活體性狀者亦在 60% 以上。同時，在活體性狀方面，除體重外，前述兩逢機效應估值均以超音波掃描者大於屠體測量性狀 (UBF vs. CBF2 與 ULMA vs. CLMA 分別為 0.638 vs. 0.555 與 0.623 vs. 0.536)；此與 Moeller (1994) 矯正超音波掃描豬隻活重為 105 kg 之結果一致。

表 5. 豬隻屠宰前活體掃描性狀與屠體性狀之遺傳參數 REML 估值

Table 5. REML estimates of genetic parameters for ultrasound measurements scanned before slaughtered and carcass traits in pigs

Trait ^a	Genetic Parameter		
	Phenotypic variance (σ^2)	Heritability estimates for additive genetic effect (h^2)	Common birth litter effect (c^2)
LWT	118.145	0.248	0.393
UBF	0.221	0.389	0.249
ULMA	24.899	0.160	0.463
CWT	89.749	0.199	0.468
CLNG	8.496	0.357	0.263
CBF	0.151	0.285	0.403
CBF2	0.135	0.172	0.383
CLMA	22.490	0.404	0.132
DRESP	18.642	0.024	0.760
CLNP	23.106	0.102	0.716

^a See text for definition or refer to table 3.

各活體性狀之遺傳與表型相關估值列於表 6，結果顯示：不論在遺傳與表型方面，本試驗所探討之超音波活體掃描各性狀間均呈現顯著且一致性的正相關 (0.33~0.994)；惟各性狀間之遺傳相關估值有較表型相關估值為高趨勢 (0.451~0.994 vs. 0.33~0.929)。同時，評估同性狀不同測量月

齡間之相關時發現，不論遺傳或表型相關係數估值均隨著測量月齡差距之增加而有減少的現象；此與 Moeller and Christian (1998) 研究所估得之殘差和 Pearson 相關係數估值之結果吻合。

表 6. 豬隻超音波活體掃描性狀之遺傳與表型相關^a

Table 6. Estimates of genetic and phenotypic correlations between ultrasonic measurements in the growing pigs

Trait ^b	UBF120	ULMA120	LWT120	UBF135	ULMA135	LWT135	UBF150	ULMA150	LWT150
UBF120	—	0.607	0.850	0.941	0.636	0.868	0.916	0.895	0.879
ULMA120	0.425	—	0.658	0.671	0.959	0.524	0.739	0.829	0.497
LWT120	0.680	0.772	—	0.820	0.648	0.975	0.880	0.696	0.950
UBF135	0.746	0.487	0.647	—	0.604	0.854	0.986	0.881	0.885
ULMA135	0.435	0.855	0.735	0.400	—	0.494	0.661	0.847	0.451
LWT135	0.635	0.725	0.929	0.655	0.730	—	0.891	0.648	0.994
UBF150	0.600	0.428	0.562	0.782	0.330	0.592	—	0.862	0.909
ULMA150	0.460	0.745	0.708	0.449	0.822	0.724	0.334	—	0.655
LWT150	0.555	0.637	0.860	0.602	0.625	0.923	0.620	0.716	—

^a Values above the diagonal are REML estimates of genetic correlations via animal model ; values below the diagonal are phenotypic correlation coefficients from Pearson correlation analysis.

^b See text for definition or refer to table 4.

表 7. 豬隻屠宰前活體掃描性狀與屠體性狀之遺傳與表型相關^a

Table 7. Estimates of genetic and phenotypic correlations between ultrasonic scan traits in pigs

Trait ^b	LWT	UBF	ULMA	CWT	CLNG	CBF	CBF2	CLMA	DRESP	CLNP
LWT	—	.522	.935	.986	.082	.651	.690	.427	-.351	-.066
UBF	.341	—	.659	.631	-.345	.721	.843	.233	.506	-.431
ULMA	.630	.192	—	.962	-.230	.616	.700	.515	-.050	-.149
CWT	.847	.451	.550	—	-.055	.730	.779	.378	-.199	-.198
CLNG	.336	-.273	-.012	.146	—	-.178	-.231	.107	-.802	.609
CBF	.381	.622	.443	.435	-.428	—	.979	-.270	.102	-.726
CBF2	.396	.581	.458	.452	-.337	.931	—	-.106	.199	-.664
CLMA	.414	-.184	.468	.189	.286	-.134	-.094	—	-.119	.687
DRESP	-.099	.280	-.041	.444	-.288	.167	.173	-.339	—	-.514
CLNP	.007	-.419	-.023	-.428	.409	-.383	-.376	.547	-.813	—

^a Values above the diagonal are REML estimates of genetic correlations via animal model ; values below the diagonal are phenotypic correlation coefficients from Pearson correlation analysis.

^b See text for definition or refer to tables 3 and 4.

應用動物模式-REML 法估計豬隻屠前活體掃描性狀與屠後性狀之遺傳相關與 Pearson 表型相關係數估值，如表 7 所示。結果發現：屠前活體掃描性狀（UBF 和 ULMA）與對應之屠體性狀（CBF、CBF2 和 CLMA）均呈顯著的遺傳正相關（ $r_G=0.233\sim0.843$ ， $P<0.05$ ）；其中第十肋骨處之活體腰眼面積（ULMA）與屠體同部位實測值之遺傳相關係數估值（ $r_G=0.515$ ），較 1990 年 Moeller 評估雜交上市豬隻屠宰前後第十肋腰眼面積之殘差相關估值（ $r=0.73$ ）為低；然與 McLaren 等（1989）研究指出：當豬隻體重達 31 kg 以上時，超音波活體掃描之第十肋腰眼面積與屠體同部位者之相關係數為 0.40~0.61 者一致。同時，前述性狀間之表型相關分析結果顯示，除 UBF 與 CLMA 之 Pearson 表型相關係數估值為負值（ $r_P=-0.184$ ）外，餘均與遺傳相關具相同的趨勢；惟各估值均較小（ $r_G=0.515\sim0.843$ vs. $r_P=0.443\sim0.622$ ）。此外，除屠前活體重、屠體長（CLNG）與屠體第十肋骨處腰眼面積（CLMA）外，瘦肉率（CLNP）與其餘性狀均呈顯著的負相關（ $r_G=-0.149\sim-0.726$ ， $P<0.05$ ），且 Pearson 表型相關係數估值亦呈相同的趨勢（ $r_P=-0.023\sim-0.813$ ）；惟除與 CWT 和 DRESP 外，遺傳相關估值之絕對值均較且 Pearson 表型相關係數者為大。

利用活體估測豬隻屠體組成，進一步改進瘦肉生長率及飼料換瘦肉率為豬種改良之重要一環。本試驗結果顯示：應用超音波即時顯像掃描儀（SSD 500）測得之豬隻活體第十肋骨處背脂厚度與腰眼面積，與其屠體對應性狀之表型與遺傳具高相關，且前者與屠體瘦肉率亦具顯著的表型與遺傳負相關存在。因此，我國未來豬隻屠體性能之改進，應可借助於超音波掃描儀之應用與屠體評級和決價制度之實施。此外，應用超音波掃描生長期豬隻背脂厚度與腰眼面積，做為屠體性狀預測依據，將有助於選拔產肉能力佳的豬隻與直接進行屠體性狀改良工作。

誌 謝

本研究由畜產試驗所「種豬產肉性能預測之研究」計畫經費支助，家畜育種豬場與家畜育種系同仁在豬隻飼養管理、資料收集與建檔等工作上的協助，特此誌謝。

參考文獻

- 池雙慶、劉永和、許天來。1983。提高毛豬瘦肉率之初步構想及推動方式之建議綱要。
- 宋永義、齊崇善、張秀鑾、吳松鎮、王旭昌。1990。種豬產肉能力登錄之個體與後裔檢定之選拔效果。第七屆中日養豬會議。論文報告 pp. 92~99。
- 張秀鑾、高瑞娟、黃玉鴻、戴謙。1995。國家核心豬場之豬種改良。豬育種策略研討會專輯。pp. 154~172。
- 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。
- Forrest, J. C., C. H. Kuei, M. W. Orcutt, A. P. Schinckel, J. R. Stouffer and M. D. Judge. 1989. A review of potential new methods of on-line pork carcass evaluation. J. Anim. Sci. 67：2164~2179。
- 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. pp. 10~14。

- McLaren, D. G., F. M. McKeith and J. Novakofski. 1989. Prediction of carcass characteristics at market weight from serial real-time ultrasound measures of backfat and loin eye area in the growing pig. *J. Anim. Sci.* 67 : 1657~1665.
- Moeller, S. J. 1990. Serial real-time ultrasonic evaluation of fat and muscle deposition in market hogs. M. S. Thesis. Iowa State Univ., Ames, IA.
- Moeller, S. J. 1994. Evaluation of genetic parameters for fat and muscle deposition in swine utilizing serial real-time ultrasonic measurements. Ph. D. Thesis. Iowa State Univ., Ames, IA.
- Moeller, S. J. and L. L. Christian. 1998. Evaluation of the accuracy of real-time ultrasonic measurements of backfat and loin muscle area in swine using multiple statistical analysis procedures. *J. Anim. Sci.* 76 : 2503~2514.
- Neumaier, A. and E. Groeneveld. 1998. Restricted maximum likelihood estimation of covariances in sparse linear models. *Genet. Sel. Evol.* 30 : 3~26.
- SAS. 1985. SAS User's Guide: Statistics. SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA.
- Tess, M. W., G. L. Bennett and G. E. Dickerson. 1983. Simulation of genetic changes in life cycle efficiency of pork production. II. Effects of components on efficiency. *J. Anim. Sci.* 56 : 354~368.
- Zhang, S., J. P. Bidanel, T. Burlot, C. Legault and J. Naveau. 2000. Genetic parameters and genetic trends in the Chinese x European Tiameslan composite pig line. I. Genetic parameters. *Genet. Sel. Evol.* 32 : 41~56.

Pork Carcass Evaluation in Breeding Pigs : Heritability Estimates by Ultrasound and Carcass Measurements and Their Genetic Correlations⁽¹⁾

Y. Y. Lai⁽²⁾, H. L. Chang⁽²⁾⁽⁴⁾, Y. C. Huang⁽²⁾,

S. C. Lee⁽²⁾ and M. C. Wu⁽³⁾

Received Feb. 19, 2001 ; Accepted Oct. 16, 2001

Abstract

An Aloka Model SSD-500 B-mode real-time ultrasound scanner was used to scan growing pigs at 4.0, 4.5 and 5.0 months of age. Ultrasound measurements of loin muscle area at the tenth rib and 1/2 point overlying fat were taken for genetic parameter estimation and correlation analysis. Genetic and phenotypic correlations for trait measurements: (live weight, ultrasound measurements of backfat and loin muscle area at the tenth rib), (carcass weight, carcass length, average backfat thickness, backfat thickness of the last rib, loin muscle area at the tenth rib, dressing percentage, and lean percentage) were evaluated. \geq Mixed linear model via REML for multiple trait analysis was used to estimate variance components. Model used included breed, sex, birth parity and birth season as fixed effects, additive genetic effects, common litter effects and error as random effects. Results showed that estimates of phenotypic variance for ultrasound measurements increased with age. Larger common litter effects than additive genetic ones were observed in most of traits except in ultrasound backfat at 4.5 and 5.0 months of age, and weight at 5.0 months of age. Furthermore, additive genetic and common litter effects accounted for more than 50% of phenotypic variance for traits considered in this study. Positive genetic correlation were found between measurements taken before and after slaughter ($r_G = 0.233 \sim 0.843$, $P < 0.05$) and similar trends were also obtained in Pearson correlation coefficients of phenotype. However, the estimates of correlation were smaller in phenotype than in genotype ($r_G = 0.515 \sim 0.843$ vs. $r_P = 0.443 \sim 0.622$). Heritability estimates for additive genetic effect among of ultrasound measurements between four and five months of age were obtained and the highest one was ultrasonic backfat thickness at 4.5 months of age ($h^2 = 0.604$). The highest one among of carcass traits was the loin eye area at tenth rib ($h^2 = 0.434$).

Key words : Pigs, Genetic correlation, Ultrasound measurement, Carcass trait.

(1) Contribution No. 1081 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Dept. of Animal Breeding, COA-TLRI, Hsinhua, Tainan 712, Taiwan, R.O.C.

(3) Hsinchu Branch Institute, COA-TLRI, Hsinchu 300, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author.